

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDER CAGLIONI

FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO COMPONENTE ARBÓREO E EPIFÍTICO
EM SEGMENTO DE ENCOSTA E MARGEM DE RIO NO PARQUE NACIONAL DA
SERRA DO ITAJAÍ - SC

CURITIBA
2013

EDER CAGLIONI

FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO COMPONENTE ARBÓREO E EPIFÍTICO
EM SEGMENTO DE ENCOSTA E MARGEM DE RIO NO PARQUE NACIONAL DA
SERRA DO ITAJAÍ - SC

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia Florestal, área de concentração em Conservação da Natureza.

Orientador: Dr. Gustavo Ribas Curcio
Co-orientador: Dr. Alexandre Uhlmann
Co-orientadora: Dra. Annete Bonnet

CURITIBA
2013

Ficha catalográfica elaborada por Denis Uezu – CRB 1720/PR

Caglioni, Eder

Florística e fitossociologia do componente arbóreo e epífítico em segmento de encosta e margem de rio no Parque Nacional da Serra do Itajaí, SC / Eder Caglioni. – 2013

93 f. : il.

Orientador: Dr. Gustavo Ribas Curcio

Co-orientadores: Dr. Alexandre Uhlmann; Dra. Annete Bonnet

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Defesa: Curitiba, 26/02/2013.

Área de concentração: Conservação da Natureza.

1. Comunidades vegetais – Santa Catarina. 2. Dinâmica de vegetação. 3. Epífitas. 4. Levantamentos ecológicos – Santa Catarina. 5. Parque Nacional da Serra do Itajaí (SC). 6. Teses. I. Curcio, Gustavo Ribas. II. Uhlmann, Alexandre. III. Bonnet, Annete. IV. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. V. Título.

CDD – 574.5098164

CDU – 634.0.182(816.4)



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias - Centro de Ciências Florestais e da Madeira
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

PARECER

Defesa nº. 956

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir o(a) mestrando(a) *Eder Cagliani* em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado "**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO COMPONENTE ARBÓREO E EPIFÍTICO EM SEGMENTO DE ENCOSTA E MARGEM DE RIO NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ - SC**", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do(a) acadêmico(a), habilitando-o(a) ao título de *Mestre* em Engenharia Florestal, área de concentração em **CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**.

Dr. Lucia Sevegnani
Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB
Primeiro examinador

Dr. Christopher Thomas Blum
Sociedade Chauá
Segundo examinador

Dr. Gustavo Ribas Curcio
Embrapa/Florestas
Orientador e presidente da banca examinadora

Curitiba, 26 de fevereiro de 2013.

Antonio Carlos Batista
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Carlos Roberto Sanquetta
Vice-coordenador do curso

Av. Lothário Meissner, 3400 - Jardim Botânico - CAMPUS III - CEP 80210-170 - Curitiba - Paraná
Tel: (41) 360-4212 - Fax: (41) 360-4211 - <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao>





AGRADECIMENTOS

Certamente esta não é a parte da presente pesquisa que mais interessa aos leitores e, por muitos, nem será vista. Entretanto, citar as pessoas a quem devo sinceros agradecimentos é de suma importância, pois sem a ajuda destes, a pesquisa não poderia ser realizada. Estão elencadas pessoas e instituições, que de alguma forma tiveram participação mais efetiva nas atividades do presente estudo.

À minha querida amada Joice, pelo carinho, companheirismo, apoio, compreensão, preocupação e se não fosse o bastante, pelas ajudas nas campanhas de campo.

Aos familiares, em especial ao pai - Marcelino, mãe - Janete, irmã - Geise e cunhado - Fernando, que sempre apoiaram, ajudaram nas campanhas de campo, por vezes fisicamente, mas sempre espiritualmente, e entenderam a ausência por determinados períodos.

Aos avós, Clemente e Maurina (Bolinha), por toda preocupação e torcida. O Vô (juntamente com o pai) por me mostrar as belezas da mata desde muito pequeno e pela ajuda nas coletas de dados nas campanhas de campo, e a Vó, além de toda a preocupação e torcida, por sempre preparar aquele lanche para passarmos o dia bem em campo.

Ao seu Mauri e dona Irena, pela ajuda, preocupação, apoio e vibrações sempre positivas.

Aos orientadores e amigos, Gustavo Ribas Curcio, Annete Bonnet e Alexandre Uhlmann, pelas campanhas de campo, ensinamentos, direcionamentos, ideias, sugestões e rabiscos, sempre regados com muito profissionalismo e conhecimento.

Aos amigos Ademar Pellis, André L. de Gasper, Anilton R. Junckes (Tabaco), Emanuela W. A. Weidlich, Felipe Neuenfeldt e Juliane L. Schmitt, que não mediram esforços para encarar a encosta íngreme da área de pesquisa para coleta de dados e nem os temíveis micuins.

Aos amigos embrapianos, Andrea Kodama, Marcos R. Wigo, Michele R. Ramos e Renato A. Dedecek pelas trocas de ideias e por toda ajuda durante as atividades de pesquisa.

Em especial, ao grande amigo Elias J. Melo, pelas campanhas de campo, dúvidas, sugestões, críticas e, anterior a isto tudo, por me mostrar o caminho da pesquisa científica.

Ao professor Lauro E. Bacca, por aceitar o convite para a caminhada no parque em busca de uma área para a realização da pesquisa e pelos seus ensinamentos.

Aos especialistas que auxiliaram na identificação das espécies, Alain Chautems (Gesneriaceae), Alexandre Quinet (Lauraceae), André L. de Gasper (Pteridófitas e outras), Ariane L. Peixoto (Monimiaceae), Eric C. Smidt (Orchidaceae), Julia

Meirelles (Melastomataceae), Marcos Sobral (Myrtaceae e muitas outras), Marcus Alberto Nadruz Coelho (Araceae), Marília Borgo (Piperaceae), Mayara K. Caddah (Melastomataceae) e Renato Goldenberg (Melastomataceae).

Ao amigo Marcio Verdi, por disponibilizar informações que auxiliaram nas discussões dos resultados.

Ao professor Alexander C. Vibrans e, em seu nome, ao Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina e a FURB, por disponibilizar os dados de pesquisa que auxiliaram nas discussões e por toda a ajuda prestada.

À Universidade Federal do Paraná, em especial à Engenharia Florestal, pelos novos mestres que proporcionaram novos horizontes, além de novas amizades (Jaçanan, Dunaiski, Tomaz, Dennis, dentre outros).

À Embrapa Florestas, por ceder as suas dependências para realização das atividades da pesquisa.

Ao CNPQ pela bolsa de mestrado, a qual foi um apoio fundamental.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade pela autorização 31444-1 e, em especial, a chefia do Parque Nacional da Serra do Itajaí pelo auxílio na logística das atividades de campo.

E, por fim, todas as energias positivas que conspiraram de alguma forma para a realização deste grande passo nesta jornada.

À todos,
muito obrigado!

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a diversidade e estrutura das sinúcias arbóreo/arbustiva e epifítica em um segmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana, em paisagem de encosta, a partir de margem de ribeirão, nos limites do Parque Nacional da Serra do Itajaí - PNSI, no município de Blumenau/SC. Realizou-se a contextualização pedossequencial da encosta, ao longo da qual foram instaladas 33 parcelas de 100 m² cada, amostrando-se todos indivíduos com perímetro a altura do peito maior ou igual a 15 cm. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos e o índice de diversidade, assim como elaborada a curva de rarefação de espécies para comparar com outros levantamentos fitossociológicos da região. Para o estudo florístico da sinúcia epifítica, foram amostrados os epífitos ao longo de uma trilha (1.500 m) e nas parcelas do levantamento da vegetação arbórea (3.300 m²). As espécies epifíticas foram classificadas de acordo com sua relação com os forófitos em holoepífitos (característico, facultativo ou acidental) ou hemiepífitos (primário ou secundário). Para o levantamento fitossociológico dos epífitos foi analisado um forófito por parcela do levantamento arbóreo, totalizando 33 forófitos. Os forófitos foram divididos em três zonas ecológicas: fuste, copa interna e copa externa. Em cada zona ecológica foram registradas todas as espécies epifíticas, para calcular o valor de importância e elaborar curva de rarefação para comparar riqueza entre as zonas ecológicas do forófito. Foram amostrados 114 espécies, 72 gêneros e 36 famílias, representadas principalmente por Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae. A densidade foi de 2.367 ind./ha e a dominância foi de 38,33 m²/ha. O índice de diversidade Shannon (H') foi elevado (4,13 nats/ind) e a riqueza específica foi mais elevada quando comparados com outros fragmentos da região. Fatores como movimento dos solos refletido nas características dos pedons deve exercer influência nesta característica comunitária, afetando também o porte médio dos indivíduos que tende ao decréscimo no terço superior da encosta. No levantamento florístico epifítico, foram registradas 158 espécies e morfoespécies, pertencentes a 76 gêneros e 23 famílias, sendo representadas principalmente por Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae. A categoria ecológica predominante foi dos holoepífitos característicos (83,5%). No levantamento fitossociológico foram registradas 131 espécies e morfoespécies (82,4% das espécies do levantamento florístico). As espécies com maior valor de importância foram *Serpocaulon catharinae* (Polypodiaceae), *Vriesea vagans* (Bromeliaceae) e *Codonanthe devosiana* (Gesneriaceae). Na copa interna foi registrado o maior número de espécies epifíticas (103) e no fuste o maior número de espécies exclusivas (25). A curva de rarefação apresentou diferença entre riqueza da copa interna e externa. Obteve-se correlação positiva entre a riqueza epifítica e os forófitos com maior diâmetro e maior inclinação. A área de pesquisa possui grande diversidade vegetal que pode estar vinculada às características geopedológicas, as quais estão refletidas na estrutura da vegetação arbórea/arbustiva e esta, por sua vez, esta diretamente relacionada com a comunidade epifítica.

Palavras-chave: Diversidade. Epífito. Mata Atlântica. Pedossequência. Riqueza.

ABSTRACT

(Floristic and phytosociology of the arboreal and epiphytic component in a hillside and riparian forest segment in the Serra do Itajaí National Park – SC)

The present study aimed to characterize the structure and diversity of shrub and arboreal, as well as, epiphytic synusiae in a hillside area of Submontane Atlantic Rain Forest, within the National Park of Serra do Itajaí – PNSI, in the Blumenau municipality, Santa Catarina state, southern Brazil. Thirty three quadrat plots, of 100 m² each, were set along the hillside, according to variations in slope, geomorphology and soil, sampling all individuals with perimeter at breast height (PBH) greater than or equal to 15 cm. Phytosociological parameters and diversity index were calculated and a rarefaction curve were constructed to compare other phytosociological surveys from the same region. For the floristic study of epiphytic synusiae, epiphytes were sampled along a trail (1,500 m), as well as on quadrat plots of arboreal vegetation survey (3,300 m²). Epiphytes species were classified considering its relation to the phorophytes as holoepiphytes (typical, optional and accidental) or hemiepiphytes (primary or secondary). For the phytosociological survey of the epiphytes it was selected one phorophyte on each quadrat, totalizing 33 phorophytes. Phorophytes were divided on three ecological zones: trunk, inner and outside crown. On every ecological zone, all epiphyte species were registered in order to calculate the importance value and to elaborate the rarefaction curve aiming at to compare the richness among the ecological zones of the phorophyte. One hundred and four species, 72 genera, and 36 families were sampled, mainly represented by Myrtaceae, Lauraceae, and Rubiaceae. The density was 2,367 ind./ha and dominance was 38.33 m²/ha. The Shannon diversity index (H') was high (4.13 nats/ind.), and the specific richness was higher than other regional forest fragments. Mass movement affecting *pedon* characteristics may influence vegetation community characteristics, such as average height of individuals, which tends to decrease on the upper third of the hillside. On the epiphyte floristic survey, 158 species and morphospecies were registered, belonging to 76 genera and 23 families, representing mainly by Orchidaceae, Bromeliaceae, and Polypodiaceae. The prevalent ecological category was the characteristics holoepiphytes (83.5%). On the phytosociological survey, 131 species and morphospecies were registered (82.4% of the species of the floristic survey). Species with the greater importance value were *Serpocaulon catharinae* (Polypodiaceae), *Vriesea vagans* (Bromeliaceae), and *Codonanthe devosiana* (Gesneriaceae). At the inner crown, it was registered the greater number of epiphytes species (103) and at the trunk, the greater number of exclusive species (25). The rarefaction curve showed richness differences between inner and outside crown. There was a positive correlation between epiphyte richness and diameter and inclination of phorophytes. On the surveyed area, there is a high vegetation diversity that could be associated to geopedological characteristics, that influence arboreal and arbustive vegetation structure and this, by its turn, is directly related to the epiphyte community.

Keywords: Atlantic rain forest. Diversity. Epiphyte. Richness. Toposequence.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, COM DESTAQUE PARA O PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, BACIA DO RIO ITAJAÍ, SANTA CATARINA, BRASIL.....	19
FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS E DOS PERFIS DE SOLO (P1, P2, P3 – PERFIS NOS TERÇOS INFERIOR, MÉDIO E SUPERIOR DA ENCOSTA, RESPECTIVAMENTE); Figura sem escala.....	20
FIGURA 3 - ÁREA DE ESTUDO. A) VISTA PARCIAL DA ÁREA E ENTORNO; B) TERÇO MÉDIO DA ENCOSTA COM FLUXO DE MASSA ABORTADO; C) VISTA PARCIAL DA ÁREA NA MARGEM DO RIBEIRÃO GARCIA PEQUENO; D) VISTA PARCIAL DO TERÇO INFERIOR DA ENCOSTA COM DESTAQUE PARA OCORRÊNCIA DE CYATHEACEAE E GRANDE QUANTIDADE DE EPÍFITOS NO SUB-BOSQUE.....	24
FIGURA 4 - CURVA DE RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES COM LEVANTAMENTOS FITOSSOCIOLÓGICOS REALIZADOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ/SC. PNMSFA, BLUMENAU; IFFSC 575, APIÚNA; IFFSC 582, CAMBORIÚ; IFFSC 637, GASPAR; IFFSC 743, JOSÉ BOITEUX; IFFSC 750, BLUMENAU.	25
FIGURA 5 - MÉDIA DE ALTURA DAS ESPÉCIES EM CADA TERÇO DA ENCOSTA. Média;Amplitude.	33
FIGURA 6 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, COM DESTAQUE PARA O PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, BACIA DO RIO ITAJAÍ, SANTA CATARINA, BRASIL.....	39
FIGURA 7 - ÁREA DE PESQUISA. A) RIBEIRÃO GARCIA PEQUENO; B) TERÇO INFERIOR DA ENCOSTA COM RELEVO SUAVE ONDULADO NA MARGEM DO RIBEIRÃO; C) TERÇO MÉDIO DA ENCOSTA COM RELEVO ESCARPADO; D) TERÇO SUPERIOR DA ENCOSTA COM RELEVO MONTANHOSO.	41
FIGURA 8 - REPRESENTAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS (sem escala). P1, P2 e P3 – PERFIS DE SOLO.....	43
FIGURA 9 - REPRESENTAÇÃO DAS ZONAS ECOLÓGICAS DO FORÓFITO, BASEADO EM BRAUN-BLANQUET (1979). F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA.	44
FIGURA 10 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS PERTENCENTES AOS GÊNEROS MAIS RICOS. A) Predomínio de <i>Vriesea vagans</i> ; B) <i>Epidendrum</i>	

paranaense; C) *Stelis megartha*; D) *Aechmea nudicaulis*; E) *Elaphoglossum glaziovii*; F) *Hymenophyllum polyanthos*; G) *Octomeria grandiflora*; H) *Peperomia glabella*; I) *Philodendron propinquum*.47

FIGURA 11 - REPRESENTAÇÃO DOS REGISTROS EPIFÍTICOS NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS. ZE - ZONA ECOLÓGICA (F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA); RT - NÚMERO DE REGISTROS; S - RIQUEZA; Sex - NÚMERO DE ESPÉCIES EXCLUSIVAS.....53

FIGURA 12 - CURVA DE RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS.....54

FIGURA 13 - ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR ENTRE OS VALORES DO LOGARITMO DO DAP - $\ln(\text{DAP})$ (VARIÁVEL INDEPENDENTE) E A RIQUEZA DOS FORÓFITOS - S (VARIÁVEL DEPENDENTE); ($r=0,77$; $r^2=0,66$; $p<0,01$); ($S=-14+12,987*\ln[\text{DAP}]$).63

FIGURA 14 - CARACTERÍSTICAS DA ÁREA NO ENTORNO DO PERFIL 190

FIGURA 15 - PERFIL 1 - Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico.....90

FIGURA 16 - CARACTERÍSTICAS DA ÁREA NO ENTORNO DO PERFIL 2, COM ÊNFASE À INCLINAÇÃO DAS ÁRVORES DEVIDO A ELEVADA DECLIVIDADE DA ENCOSTA.....91

FIGURA 17 - CARACTERÍSTICAS DA ÁREA NO ENTORNO DO PERFIL 3.....93

FIGURA 18 - PERFIL 3 - Cambissolo Háplico Tb Distrófico regolítico.93

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS, ARBUSTIVAS E FETOS ARBORESCENTES (PAP ≥ 15 cm) EM SEGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA, PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SC. N - NÚMERO DE INDIVÍDUOS NA AMOSTRA; FA - FREQUÊNCIA ABSOLUTA; VI - VALOR DE IMPORTÂNCIA. (ORDENADO POR VI).	26
TABELA 2 - ESPÉCIES E MORFOESPÉCIES EPIFÍTICAS, COM RESPECTIVAS CATEGORIAS ECOLÓGICAS, REGISTRADAS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, SC. HLC - HOLOEPÍFITO CARACTERÍSTICO; HLF - HOLOEPÍFITO FACULTATIVO; HLA - HOLOEPÍFITO ACIDENTAL; HMP - HEMIEPÍFITO PRIMÁRIO; HMS: HEMIEPÍFITO SECUNDÁRIO.	47
TABELA 3 - ESPÉCIES REGISTRADAS NO LEVANTAMENTO E SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS. Nz - NÚMERO DE ZONAS ECOLÓGICAS COM REGISTRO DA ESPÉCIE EPIFÍTICA; F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA; FAz - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS; FAf - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NOS INDIVÍDUOS FOROFÍTICOS; FAs - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ESPÉCIES FOROFÍTICAS; Vle - VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICA; CLASSIFICADO EM ORDEM DECRESCENTE DO Vle.	55
TABELA 4 - COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA E PARÂMETROS QUÍMICOS - PERFIL 01.	89
TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DO PERFIL 01.....	89
TABELA 6 - COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA E PARÂMETROS QUÍMICOS - PERFIL 02.	91
TABELA 7 - COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA E PARÂMETROS QUÍMICOS - PERFIL 03.	92
TABELA 8 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DO PERFIL 03.....	92

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1	14
ESTRUTURA E DIVERSIDADE DO COMPONENTE ARBÓREO, EM FLORESTA DE ENCOSTA, NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, SANTA CATARINA	14
Resumo	14
1.1 INTRODUÇÃO	16
1.2 MATERIAL E MÉTODOS	18
1.2.1 Área de estudo	18
1.2.2 Procedimentos metodológicos	20
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
1.4 CONCLUSÕES	34
CAPÍTULO 2	35
EPÍFITOS VASCULARES EM UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSE SUBMONTANA NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, BLUMENAU, SANTA CATARINA.....	35
Resumo	35
2.1 INTRODUÇÃO	37
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	39
2.2.1 Área de estudo	39
2.2.2 Metodologia.....	42
2.3 RESULTADOS	46
2.4 DISCUSSÃO	64
2.5 CONCLUSÕES	74
CONCLUSÕES GERAIS	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
APÊNDICE 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	89

INTRODUÇÃO

O Parque Nacional da Serra do Itajaí – PNSI é uma unidade de conservação que detêm um grande remanescente de Floresta Ombrófila Densa (57.374 ha), com diferentes formações e em diferentes estádios sucessionais.

Esta unidade de conservação, dada a sua importância no que se refere aos registros naturais da mencionada fitotipia, instigou a realização do presente estudo para buscar informações referentes à diversidade, organização e estrutura vegetacional, no que diz respeito às árvores e arbustos e a sinúsia epifítica.

Para isto, foram instaladas parcelas em uma área na Floresta Ombrófila Densa Submontana, no município de Blumenau/SC, paralelas e perpendiculares a margem do Ribeirão Garcia Pequeno, em encosta com variações geomorfológicas e pedológicas.

Como forma de apresentação técnica dos resultados e discussões a respeito dos levantamentos supracitados, foram desenvolvidos dois capítulos, já em formato de artigo, que basicamente atendem as normas de revistas científicas.

Pelo exposto, o primeiro capítulo teve como objetivo caracterizar um segmento do componente arbóreo/arbustivo, em paisagem de encosta, a partir das margens sem hidromorfia, do Ribeirão Garcia Pequeno, bem como analisar sua estrutura associada às características geopedológicas e comparar os dados obtidos com aqueles de outros segmentos florestais conservados situados em condições ambientais similares na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. Para isto, foi realizada uma contextualização pedossequencial da encosta, ao longo da qual foram instaladas 33 parcelas de 100 m² cada, amostrando indivíduos com perímetro a altura do peito – PAP maior ou igual a 15 cm. Com os dados, foram calculados os parâmetros fitossociológicos, índices de diversidade e curva de rarefação de espécies para possibilitar o entendimento da dinâmica, assim como comparar os resultados, com outros levantamentos fitossociológicos da região, além de associar a estrutura da comunidade com as características geomorfológicas da área.

O segundo capítulo, teve como objetivo caracterizar a florística e fitossociologia da comunidade epifítica, analisando alguns fatores preponderantes para a presença desta, além de avaliar sua distribuição espacial. Foram identificados os epífitos ao longo de uma trilha e a distribuição em 33 forófitos, analisado suas

relações com as características dos mesmos, além da ocorrência nas zonas ecológicas dos forófitos e calculado o valor de importância das espécies, além de comparar os resultados, sem comprovação estatística, com demais estudos epifíticos.

CAPÍTULO 1

ESTRUTURA E DIVERSIDADE DO COMPONENTE ARBÓREO, EM FLORESTA DE ENCOSTA, NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, SANTA CATARINA

RESUMO

Este estudo objetiva caracterizar um segmento arbóreo/arbustivo de Floresta Ombrófila Densa Submontana, em paisagem de encosta, a partir de margem de ribeirão, com solos sem hidromorfia, em Blumenau/SC. Realizou-se a contextualização pedossequencial da encosta, ao longo da qual foram instaladas 33 parcelas de 100 m² cada, amostrando-se todos indivíduos com PAP \geq 15 cm. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos e o índice de diversidade, assim como elaborada a curva de rarefação de espécies para comparar com outros levantamentos fitossociológicos da região. Foi identificado no terço inferior e médio da encosta Neossolos e no superior Cambissolo. Foram amostradas 114 espécies, representadas principalmente por Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae. O índice de diversidade Shannon (H') foi elevado (4,13 nats/ind), mas a riqueza específica, comparando com outras áreas, diferiu em dois agrupamentos. Fatores como o movimento dos solos refletido nas características dos pedons deve exercer influência nesta característica comunitária, afetando também o porte médio dos indivíduos que tende ao decréscimo no terço superior da encosta.

Palavras-chave: Fitossociologia. Floresta de encosta. Mata Atlântica. Pedossequência. Serra do Itajaí.

**STRUCTURE AND DIVERSITY OF THE ARBOREAL COMPONENT, ON HILLSIDE
OF A FOREST, ON SERRA DO ITAJAI NATIONAL PARK,
SANTA CATARINA STATE**

ABSTRACT

This study aims to characterize the tree/shrub component of the Dense Submontane Ombrophylous Forest located on a hillside non hydromorphic margins of Garcia Pequeno River, Blumenau, Santa Catarina State, Southern Brazil. Thirty three quadrat plots (100 m²) were installed, and all individuals with PBH \geq 15 cm were sampled. Phytosociological parameters and diversity index were calculated, and a rarefaction curve was constructed in order to compare the results with others phytosociological surveys in the same region. At lower and middle third slope, Neossolos (Entisol) were described, and at upper slope, Cambisol (Inceptisol). One-hundred and four species were sampled, represented mainly by Myrtaceae, Lauraceae, and Rubiaceae. Shannon diversity index (H') was high (4.3 nats/ind.), as well as the specific richness when other surveys were compared. Mass movement factors influencing pedon characteristics appears to influence vegetation community characteristics, such as average height of individuals, which tends to decrease on the upper third of the hillside.

Keywords: Atlantic Rain Forest. Hillside forest. Itajaí Mountain Range.
Phytosociological.Toposequence.

1.1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais representam uma organização de grande importância do ponto de vista da biodiversidade e nelas se encontram diferentes formações que servem de abrigo à diversas formas de vida (COSTA JUNIOR *et al.*, 2008). Esta organização vegetacional é fortemente condicionada pelos fatores climáticos, onde se destacam a precipitação e a temperatura (MORELLATO; HADDAD, 2000), bem como, em nível local, pelas características geomorfológicas (KLEIN, 1978).

A Mata Atlântica brasileira ocupava originalmente 15% do território terrestre do país, com ocorrência em 17 estados, cobrindo-os parcial ou integralmente (SCHÄFFER; PROCHNOW, 2002; CAMPANILI; PROCHNOW, 2006; RIBEIRO *et al.*, 2009).

Dentre os tipos de vegetação inseridos na Mata Atlântica, destaca-se a Floresta Ombrófila Densa, que se estende desde o Ceará ao Rio Grande do Sul. Para o sul e sudeste, localiza-se principalmente nas encostas da Serra do Mar, da Serra Geral, nas planícies litorâneas e em ilhas situadas no litoral entre os estados do Paraná e do Rio de Janeiro (CAMPANILI; PROCHNOW, 2006).

Veloso, Rangel Filho e Lima (1991) e IBGE (1992) citam que a Floresta Ombrófila Densa, em coerência às variações topográficas, nas latitudes entre 24°S e 32°S, está subdividida em cinco formações vegetacionais, sendo: FOD Aluvial (localizada em terraços aluviais); FOD Terras Baixas (5 m a 30 m s.n.m.); FOD Submontana (30 m a 400 m s.n.m.); FOD Montana (400 m a 1.000 m s.n.m) e; FOD Altomontana (acima de 1.000 m s.n.m.). Em estudos mais recentes, algumas das unidades fitofisionômicas supracitadas diferem quanto às cotas altimétricas conforme Roderjan *et al.* (2002) e Blum (2006) para o estado do Paraná e Lingner (2011) e Lingner *et al.* (2013a) para Santa Catarina.

A heterogeneidade de ambientes relacionada com os fatores climáticos e geomorfológicos (HERRMANN; ROSA, 1990), juntamente com os processos evolutivos da vegetação e os centros de dispersão das espécies (LEITE, 2002), favoreceram a instalação de elevada diversidade de plantas na área de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa, que o mesmo autor cita, como resultado dos levantamentos efetuados por Klein durante décadas, uma estimativa de mais de 700 espécies arbóreas/arbustivas para esta região fitoecológica nos três estados do Sul

do país e, mais recentemente, Lingner e colaboradores (2013b) listaram 577 espécies amostradas no Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC), para a mesma formação vegetacional.

Em escala de maior detalhe, dentro de uma mesma fitofisionomia, a organização das espécies florestais revela especificidades interativas com a geologia, geomorfologia, hidrologia e pedologia (KLEIN, 1980, CURCIO, 2006; CURCIO *et al.*, 2006; AB'SABER, 2009; JACOMINE, 2009), incorrendo em variações florísticas e estruturais consideráveis.

Para compreender esta organização, os estudos fitossociológicos são procedimentos adequados para buscar respostas iniciais sobre a distribuição e estrutura da vegetação e têm se revelado importantes para caracterizar a comunidade vegetacional (GIEHL; BUDKE, 2011). Constituem agentes de suma relevância para determinar o conhecimento da estrutura dos remanescentes, fundamentando ações de manejo (COSTA JUNIOR *et al.*, 2008), conservação e uso dos remanescentes florestais (VIBRANS; GASPER; MÜLLER, 2012), reconstituição de vida primitiva de áreas degradadas (IBGE, 1992), além de embasar procedimentos de políticas públicas, dentre outros.

Diante disto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a estrutura florística e fitossociológica de um segmento arbóreo/arbustivo de Floresta Ombrófila Densa Submontana em uma encosta, a partir das margens não hidromórficas do Ribeirão Garcia Pequeno, em Blumenau, Santa Catarina, bem como analisar sua estrutura associada às características geopedológicas e comparar os dados obtidos com aqueles de outros segmentos florestais conservados situados em condições ambientais similares.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

1.2.1 Área de estudo

A área de estudo está inserida no Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI). Esta possui área de 57.374 ha e é composto por um maciço de Floresta Ombrófila Densa com diferentes fitofisionomias e estádios sucessionais (BRASIL, 2009), sendo considerado detentor de elevada riqueza florística em Santa Catarina (VIBRANS *et al.*, 2013c).

Mais especificamente, a área de pesquisa está localizada em uma encosta declivosa e dissecada pelo Ribeirão Garcia Pequeno, coberta por Floresta Ombrófila Densa Submontana, no município de Blumenau, Santa Catarina, cuja coordenada central é 27° 3' 32,70" S e 49° 4' 41,68" (FIGURA 1) . Salienta-se que há relatos do funcionamento de serrarias próxima da área de estudo, no início do século XX (BRASIL, 2009).

De acordo com a classificação climática de Köppen, na faixa leste de Santa Catarina predomina clima subtropical mesotérmico úmido com verão quente (Cfa) (SANTA CATARINA, 2007). Em razão da elevada amplitude altimétrica, no PNSI ocorrem dois tipos climáticos: nas regiões mais elevadas, o temperado mesotérmico úmido com verão ameno - Cfb; enquanto nas menores altitudes (área de pesquisa) verifica-se o subtropical mesotérmico úmido com verão quente - Cfa (BRASIL, 2009; WREGGE *et al.*, 2011).

O clima da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí sofre influência decorrente de aspectos geográficos como a altitude e a continentalidade, fazendo com que ocorram variações na temperatura média anual entre 17,9 a 20,3 °C, na umidade relativa do ar média de 77,3 a 86,5% e na precipitação média de 1.399 e 1.752 mm (SANTA CATARINA, 2007). Para a área de pesquisa, a temperatura média é de 20,1 °C, com a média da umidade relativa do ar de 84% e a precipitação com variação anual de 1500 a 1600 mm, com chuvas distribuídas ao longo do ano e sem período seco (WREGGE *et al.*, 2011).

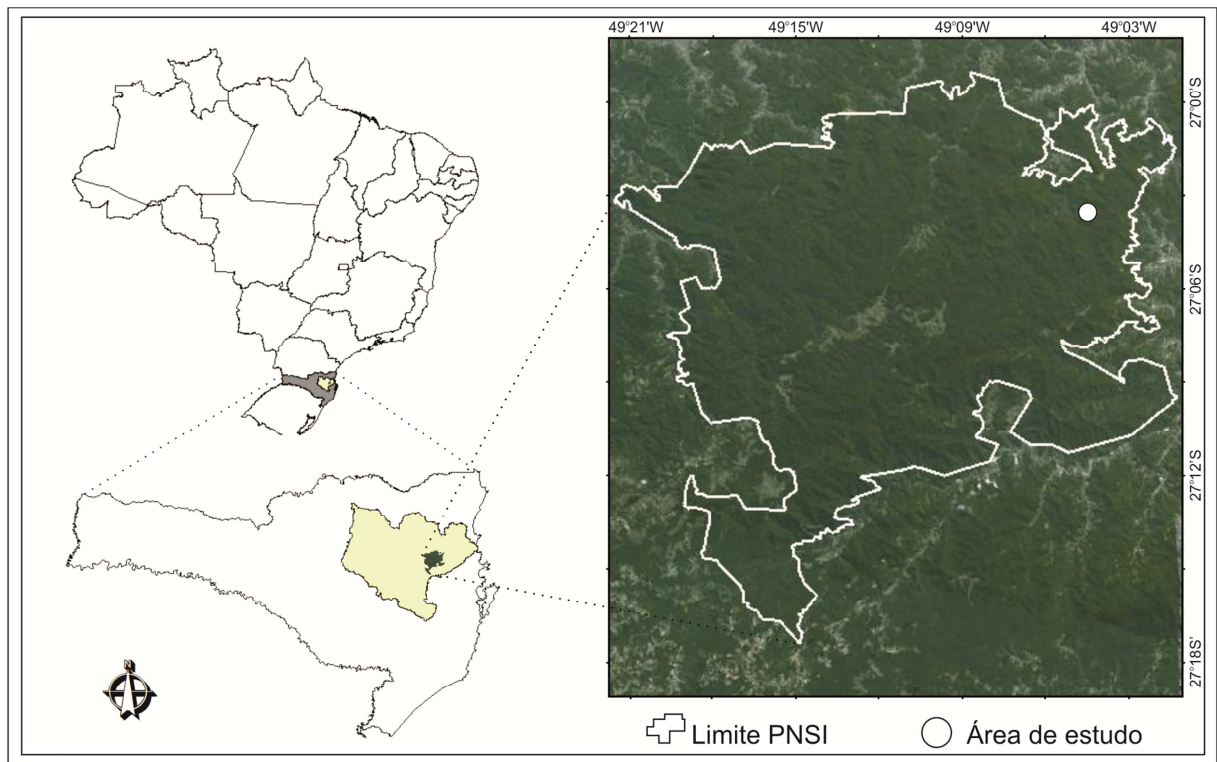


FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, COM DESTAQUE PARA O PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, BACIA DO RIO ITAJAÍ, SANTA CATARINA, BRASIL

FONTE: Adaptado de Brasil (2009) e Google Earth (2011).

A geologia do PNSI é heterogênea, sendo na área de pesquisa, caracterizada pelo predomínio do Grupo Brusque, que são rochas metavulcano-sedimentares, com contribuição vulcânica subordinada, metamorfasadas na fácies xisto verde (BASEI *et al.*, 2011).

No PNSI, o relevo é bastante movimentado, sendo em sua maior parte classificado como forte ondulado a montanhoso, com altitudes variando entre 60 e 1039 m (BRASIL, 2009). A área da pesquisa tem altitude média de 320 m e o relevo possui variações importantes, partindo de suave ondulado nas margens do ribeirão a escarpado no meio da encosta.

A heterogeneidade geológica, vinculada às diferenças de relevo presentes ao longo de toda área do PNSI, determinam variabilidade na constituição dos solos. De acordo com o levantamento de solos no estado de Santa Catarina (escala 1:250.000) realizado pela Embrapa (1998), no PNSI predominam Cambissolos, Neossolos e Argissolos, ocorrendo frequentemente nos terços superior, médio e inferior das encostas, respectivamente.

1.2.2 Procedimentos metodológicos

Na área de pesquisa foi realizada contextualização pedossequencial da encosta, subdividindo-a em três terços: inferior, médio e superior. Em cada um destes, foi aberto um perfil (FIGURA 2), para coleta e classificação do solo, conforme critérios estabelecidos por Lemos e Santos (1996) e Santos *et al.* (2006).

Em cada horizonte/camada dos perfis, foram coletadas amostras para determinação dos atributos químicos e granulométricos. As amostras foram analisadas no departamento de solos da Universidade Federal do Paraná – UFPR e no laboratório de solos da Embrapa Florestas, conforme metodologia descrita por Embrapa (1997).

Na encosta, foram implantadas 33 parcelas com 100 m² cada (10 m x 10 m), totalizando 3.300 m² de área amostrada (FIGURA 2). As parcelas foram distribuídas em forma de “L”, constituindo dois blocos. Cada bloco foi formado por três faixas de parcelas de 70 m x 10 m. Assim, um bloco teve disposição perpendicular ao ribeirão e o outro paralelo. Cada faixa incluiu sete parcelas. Em razão da configuração, nove parcelas são comuns aos dois blocos (FIGURA 2).

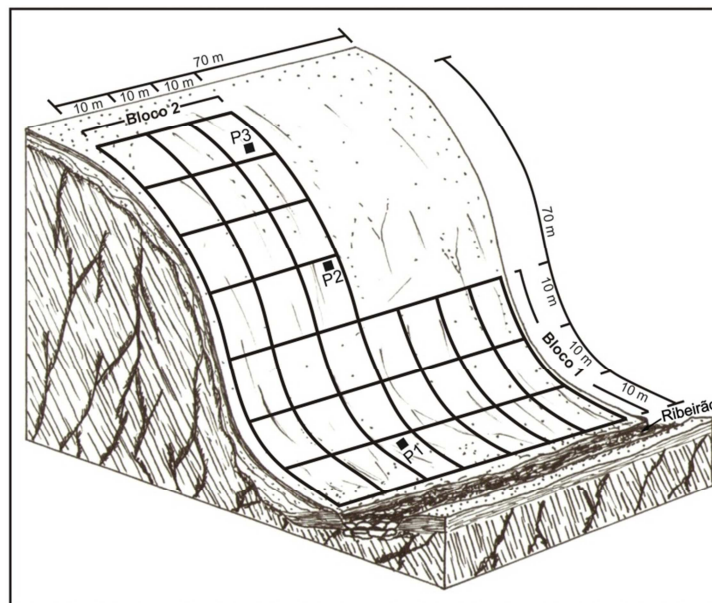


FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS E DOS PERFIS DE SOLO (P1, P2, P3 – PERFIS NOS TERÇOS INFERIOR, MÉDIO E SUPERIOR DA ENCOSTA, RESPECTIVAMENTE); Figura sem escala.

FONTE: Elaborado por Curcio; Cagliani (2012).

Para a caracterização fitossociológica, foi medido o perímetro à altura do peito (PAP) de todos os indivíduos que apresentassem esse parâmetro em valor maior ou igual a 15 cm. Destes, a altura total foi estimada, inclusive daqueles mortos que estavam em pé e afixadas plaquetas de alumínio enumeradas facilitando sua localização.

Para a identificação das espécies, quando não foi possível realiza-la em campo, foram coletadas amostras de material botânico, as quais foram herborizadas e levadas ao laboratório para posterior identificação. Esta foi realizada por meio de comparações com a coleção depositada no herbário Dr. Roberto Miguel Klein, da Universidade Regional de Blumenau (FURB), bem como consultas à literatura e a especialistas. Todos os espécimes férteis foram coletados e depositados na coleção do Herbário da Embrapa Florestas, com duplicatas enviadas, principalmente, para o Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB) e o Herbário FURB.

Para a classificação das famílias de angiospermas, adotou-se o sistema APG III (2009). Para monilófitas (samambaias e xaxins), foi utilizada a classificação de Smith *et al.* (2006), além de consultas à Flora do Brasil (LISTA..., 2012).

A análise dos dados foi realizada através dos cálculos dos seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, frequência absoluta e valor de importância (MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974).

Para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos incluiu-se os indivíduos mortos como uma categoria, desde que os mesmos estivessem de pé e atendessem aos critérios adotados. Ressalta-se que este grupo não foi incluído na quantificação da riqueza de espécies.

Foi confeccionada, também, uma curva de rarefação de espécies para comparar a riqueza do presente estudo com a de outros levantamentos fitossociológicos realizados na Bacia do Rio Itajaí. As informações foram fornecidas por M. Verdi¹, provenientes do Parque Natural Municipal São Francisco de Assis (PNMSFA; 26° 55' 19" S e 49° 04' 30" W, com altitude média de 85 m s.n.m. e distante aproximadamente 15,3 km da área de estudo), em Blumenau/SC (VERDI,

¹ Biólogo, Mestre em Botânica – UFRGS; Dados fitossociológicos gentilmente cedidos, referente à Monografia intitulada “Florística e fitossociologia do componente arbóreo-arbustivo de um fragmento de Floresta Atlântica, no Parque Natural Municipal São Francisco de Assis, Blumenau, SC”.

2008) e pelo professor A. C. Vibrans², neste caso, referentes ao Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, o qual seguiu a metodologia descrita por Vibrans e colaboradores (2010).

Os dados originários do IFFSC, para a FOD, somam 197 unidades amostrais (LINGNER, 2011). Para compor a matriz de comparação de riquezas, inicialmente foram selecionadas as unidades amostrais que se localizavam nos limites da Bacia do Rio Itajaí. Em seguida, foi obedecida a proposta de Lingner (2011), para a fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa Submontana, que compreende os levantamentos entre 30 e 500 m s.n.m., totalizando 41 unidades amostrais. Destas, foram sorteadas cinco para compor a curva de rarefação, o que permitiu incluir: IFFSC 575 (27° 5' 24" S e 49° 24' 36" O) localizada no município de Apiúna, com altitude de 333 m s.n.m. e distância aproximada da área de estudo de 31,1 km; IFFSC 582 (27° 5' 24" S e 48° 46' 48" O), município de Camboriú, com altitude de 350 m e distante 29,8 km; IFFSC 637 (26° 59' 60" S e 49° 2' 60" O) município de Gaspar com altitude de 215 m s.n.m. e distância aproximada de 7,2 km; IFFSC 743 (26° 49' 12" S e 49° 40' 48" O) município de José Boit e ux com altitude de 394 m s.n.m. e distância aproximada de 65,3 km; IFFSC 750 (26° 49' 12" S e 49° 2' 60" O) município de Blumenau com altitude de 264 m s.n.m. e distância aproximada de 26,7 km (descrições das unidades amostrais em VIBRANS *et al.*, 2013c).

Com estes dados, foi estruturada uma matriz binária (presença/ausência) com as espécies identificadas em nível específico, desconsiderando as morfoespécies que estavam com identificação imprecisa. Cabe ressaltar que estes levantamentos possuem metodologias diferenciadas em número de parcelas e diâmetro de inclusão das árvores, porém todos foram realizados em parcelas de 100 m². Ademais, para possibilitar maior legitimidade nas comparações, foram padronizadas as informações inseridas na matriz, considerando 33 parcelas para cada levantamento e PAP maior ou igual a 31 cm, o que representou aumento do critério de inclusão, inclusive da presente pesquisa.

² Professor da Universidade Regional de Blumenau; Coordenador do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina - IFFSC; Informações gentilmente cedidas, referente as unidades amostrais do IFFSC.

1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo possui três tipos de solos (APÊNDICE 1). Em função da elevada energia do remonte erosivo, o terço inferior da encosta é constituído por uma margem ripária incipiente, com distâncias perpendiculares em torno de 10 m onde há predomínio de Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico A moderado textura média relevo suave ondulado (5%). Ainda em terço inferior, em sequência ascendente, com inflexão praticamente abrupta próximo à margem, foi determinada a presença de Neossolo Regolítico Tb Distrófico típico A moderado textura média relevo escarpado (80%). Este solo predomina no terço médio da encosta, porém, com variação no relevo (130%). No terço superior da encosta, ocorre Cambissolo Háplico Tb Distrófico regolítico A moderado textura média relevo montanhoso (60%).

A constituição pedológica ratifica o forte processo erosivo natural da área, inclusive com fortes evidências de processos de modelamento de encosta por fluxos de massa abortados (zonas de divorciamento de encosta; FIGURA 3-B), expondo afloramento de rochas metapelíticas.

A encosta onde foi realizada a presente pesquisa possui um gradiente altitudinal de aproximadamente 35 m, onde não foram identificadas características hidromórficas nos solos, prevalecendo, em razão do alto grau de dissecação da paisagem, as pequenas espessuras.

A amostra da vegetação arbórea e arbustiva somada aos fetos arborescentes incluiu 781 indivíduos (inclusive os mortos), pertencentes a 114 espécies (TABELA 1) (considerando uma categoria de espécies indeterminadas, duas em nível de família e quatro em nível de gênero), distribuídas em 72 gêneros e 36 famílias. Considerando o critério de inclusão do IFFSC (PAP>30 cm), o presente estudo identificou cinco espécies que não foram amostradas pelo inventário catarinense, por Vibrans e colaboradores (2013c), na Floresta Ombrófila Densa (TABELA 1).



FIGURA 3 - ÁREA DE ESTUDO. A) VISTA PARCIAL DA ÁREA E ENTORNO; B) TERÇO MÉDIO DA ENCOSTA COM FLUXO DE MASSA ABORTADO; C) VISTA PARCIAL DA ÁREA NA MARGEM DO RIBEIRÃO GARCIA PEQUENO; D) VISTA PARCIAL DO TERÇO INFERIOR DA ENCOSTA COM DESTAQUE PARA OCORRÊNCIA DE CYATHEACEAE E GRANDE QUANTIDADE DE EPÍFITOS NO SUB-BOSQUE.

FONTE: O autor (2012).

Ao comparar a riqueza de espécies deste trabalho com levantamentos fitossociológicos realizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí através da curva de rarefação (FIGURA 4), pode ser observado que a área da presente pesquisa possui maior riqueza e também, há segregação em dois grupos, sendo a presente pesquisa, a IFFSC 750 e a IFFSC 637 com as áreas de maior riqueza e PNMSFA, IFFSC 575, IFFSC 582 e IFFSC 745 com menor riqueza.

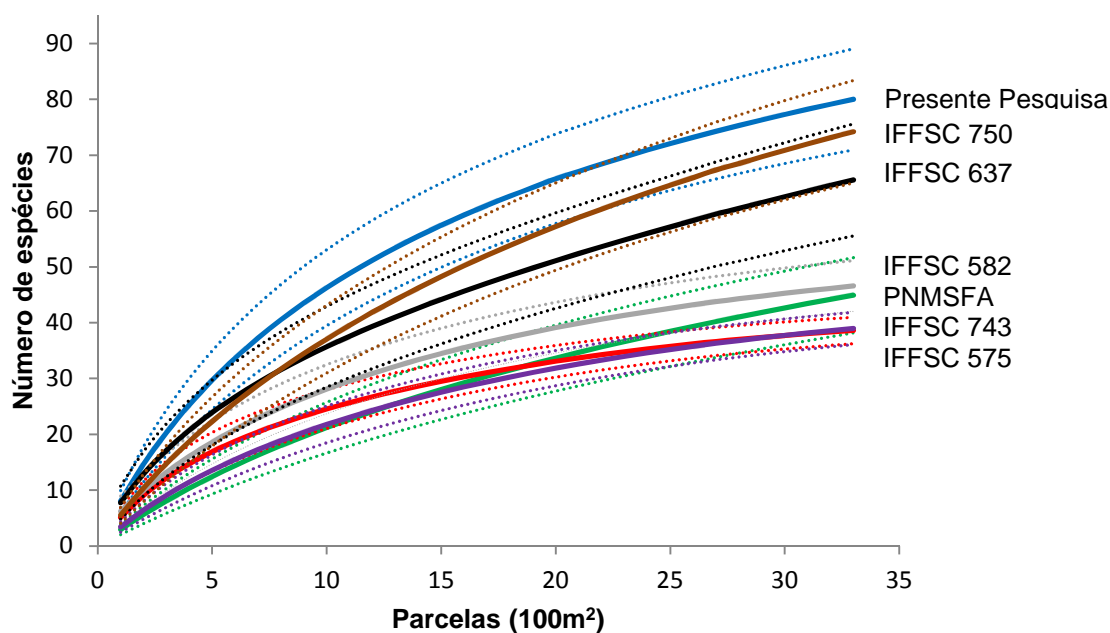


FIGURA 4 - CURVA DE RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES COM LEVANTAMENTOS FITOSSOCIOLÓGICOS REALIZADOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ/SC. PNMSFA, BLUMENAU; IFFSC 575, APIÚNA; IFFSC 582, CAMBORIÚ; IFFSC 637, GASPAR; IFFSC 743, JOSÉ BOITEUX; IFFSC 750, BLUMENAU.

FONTE: O autor (2013).

As duas áreas com riqueza semelhante àquela da presente pesquisa, apresentam vegetação secundária em estágio avançado de regeneração, alterada (VIBRANS *et al.*, 2013c) e encontram-se inseridas em grandes remanescentes florestais. Dentre as unidades amostrais do outro grupo, há relatos de exploração seletiva de madeira e lenha, corte raso em alguns trechos e a construção de uma pequena represa para abastecimento (SEVEGNANI, 2003). As demais áreas, possivelmente tiveram alguma atividade antrópica relacionada com a exploração de espécies florestais, pois encontram-se em propriedades particulares e próximas de estradas, com fácil acesso. Fatos estes que podem ter influenciado a distinção entre as áreas ao compará-las pela curva de rarefação de espécies (Figura 4).

Ao elencar as famílias com maior riqueza de espécies na presente pesquisa, destacaram-se: Myrtaceae (8 gêneros; 21 espécies), Lauraceae (7;18), Rubiaceae (8;9), Fabaceae (7;7) e Melastomataceae (2;7), as quais totalizam 54,9% das espécies registradas. Do total de famílias, 21 (58%) foram representadas por apenas uma espécie.

TABELA 1 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS, ARBUSTIVAS E FETOS ARBORESCENTES (PAP \geq 15 cm) EM SEGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA, PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SC. N - NÚMERO DE INDIVÍDUOS NA AMOSTRA; FA - FREQUÊNCIA ABSOLUTA; VI - VALOR DE IMPORTÂNCIA. (ORDENADO POR VI).

Nº	ESPÉCIE	N	DENSIDADE		DOMINÂNCIA		FA	VI
			ind/ha	%	m ² /ha	%		
1	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	52	157,58	6,66	2,85	7,44	66,67	18,32
2	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	23	69,70	2,94	4,31	11,24	45,45	17,06
3	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	49	148,49	6,27	0,83	2,17	57,58	12,09
4	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	28	84,85	3,59	1,47	3,83	57,58	11,05
5	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	29	87,88	3,71	0,90	2,36	48,48	9,14
6	<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	31	93,94	3,97	0,62	1,62	51,52	8,85
7	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	36	109,09	4,61	0,63	1,63	39,39	8,73
8	Morta	16	48,49	2,05	1,04	2,71	48,48	7,83
9	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	15	45,46	1,92	1,32	3,44	33,33	7,46
10	<i>Ocotea elegans</i> Mez	14	42,42	1,79	1,38	3,60	30,30	7,31
11	<i>Ocotea pulchra</i> Vattimo-Gil	26	78,79	3,33	0,54	1,41	30,30	6,66
12	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	15	45,46	1,92	0,68	1,78	36,36	6,00
13	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	11	33,33	1,41	0,99	2,59	27,27	5,72
14	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	14	42,42	1,79	0,67	1,74	33,33	5,64
15	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	1	3,03	0,13	1,97	5,13	3,03	5,45
16	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	9	27,27	1,15	1,03	2,69	21,21	5,18
17	<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	5	15,15	0,64	1,28	3,33	15,15	4,93
18	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	13	39,39	1,66	0,67	1,75	21,21	4,75
19	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	6	18,18	0,77	1,20	3,14	12,12	4,67
20	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	10	30,30	1,28	0,77	2,01	21,21	4,64
21	<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	20	60,61	2,56	0,21	0,55	21,21	4,45
22	<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.	13	39,39	1,66	0,23	0,59	30,30	4,17
23	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	12	36,36	1,54	0,48	1,25	21,21	4,13
24	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	8	24,24	1,02	0,65	1,70	21,21	4,06
25	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	13	39,39	1,66	0,20	0,52	27,27	3,91
26	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	9	27,27	1,15	0,44	1,14	21,21	3,64
27	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	10	30,30	1,28	0,39	1,01	18,18	3,44
28	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	10	30,30	1,28	0,22	0,56	24,24	3,37
29	<i>Ouratea sellowii</i> (Planch.) Engl.*	12	36,36	1,54	0,25	0,66	18,18	3,35
30	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	6	18,18	0,77	0,48	1,24	18,18	3,16
31	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	11	33,33	1,41	0,15	0,39	21,21	3,14
32	<i>Calyptanthus lucida</i> Mart. ex DC.	9	27,27	1,15	0,30	0,77	18,18	3,07
33	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	10	30,30	1,28	0,10	0,25	24,24	3,07
34	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	9	27,27	1,15	0,20	0,52	21,21	3,01
35	Indeterminada	10	30,30	1,28	0,13	0,34	21,21	2,96
36	<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	8	24,24	1,02	0,12	0,30	24,24	2,86
37	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	6	18,18	0,77	0,34	0,89	18,18	2,81
38	<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	10	30,30	1,28	0,19	0,50	15,15	2,74
39	<i>Miconia chartacea</i> Triana	10	30,30	1,28	0,10	0,26	18,18	2,69

continua

TABELA 1- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS, ARBUSTIVAS E FETOS ARBORESCENTES (PAP \geq 15 cm) EM SEGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA, PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SC. N - NÚMERO DE INDIVÍDUOS NA AMOSTRA; FA - FREQUÊNCIA ABSOLUTA; VI - VALOR DE IMPORTÂNCIA. (ORDENADO POR VI).

Nº	ESPÉCIE	N	DENSIDADE		DOMINÂNCIA		FA	VI
			ind/ha	%	m ² /ha	%		
40	<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	4	12,12	0,51	0,43	1,13	12,12	2,40
41	<i>Myrcia rupicola</i> D.Legrand	8	24,24	1,02	0,07	0,19	18,18	2,36
42	<i>Persea alba</i> Nees & Mart.	6	18,18	0,77	0,35	0,91	9,09	2,25
43	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	5	15,15	0,64	0,23	0,61	15,15	2,20
44	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	7	21,21	0,90	0,11	0,29	15,15	2,14
45	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	5	15,15	0,64	0,27	0,70	12,12	2,10
46	<i>Roupala montana</i> Aubl.	4	12,12	0,51	0,27	0,71	12,12	1,99
47	<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.	4	12,12	0,51	0,40	1,03	6,06	1,93
48	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	4	12,12	0,51	0,24	0,63	12,12	1,91
49	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	6	18,18	0,77	0,14	0,36	12,12	1,89
50	<i>Maytenus patens</i> Reissek*	1	3,03	0,13	0,55	1,43	3,03	1,75
51	<i>Calyptanthes strigipes</i> O.Berg	4	12,12	0,51	0,16	0,43	12,12	1,71
52	<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	3	9,09	0,38	0,28	0,72	9,09	1,68
53	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	4	12,12	0,51	0,16	0,42	12,12	1,69
54	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	3	9,09	0,38	0,27	0,70	9,09	1,66
55	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	3	9,09	0,38	0,27	0,71	9,09	1,66
56	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	5	15,15	0,64	0,15	0,40	9,09	1,62
57	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	5	15,15	0,64	0,08	0,22	12,12	1,62
58	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	3	9,09	0,38	0,22	0,56	9,09	1,52
59	<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	5	15,15	0,64	0,05	0,13	12,12	1,54
60	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	3	9,09	0,38	0,21	0,55	9,09	1,51
61	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	3	9,09	0,38	0,17	0,45	9,09	1,40
62	<i>Cybianthus peruvianus</i> (A.DC.) Miq.	4	12,12	0,51	0,04	0,10	12,12	1,38
63	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	5	15,15	0,64	0,11	0,27	6,06	1,30
64	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	2	6,06	0,26	0,23	0,60	6,06	1,24
65	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	3	9,09	0,38	0,10	0,26	9,09	1,22
66	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	4	12,12	0,51	0,04	0,10	9,09	1,19
67	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	3	9,09	0,38	0,06	0,16	9,09	1,11
68	<i>Eugenia nutans</i> O.Berg	3	9,09	0,38	0,04	0,11	9,09	1,07
69	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	2	6,06	0,26	0,19	0,49	3,03	0,94
70	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	2	6,06	0,26	0,11	0,28	6,06	0,92
71	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1	3,03	0,13	0,22	0,57	3,03	0,89
72	<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	1	3,03	0,13	0,22	0,57	3,03	0,89
73	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	1	3,03	0,13	0,23	0,59	3,03	0,91
74	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	2	6,06	0,26	0,09	0,23	6,06	0,87
75	<i>Myrceugenia reitzii</i> D.Legrand	3	9,09	0,38	0,04	0,09	6,06	0,86
76	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	2	6,06	0,26	0,09	0,23	6,06	0,87

continua

TABELA 1- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS, ARBUSTIVAS E FETOS ARBORESCENTES (PAP \geq 15 cm) EM SEGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA, PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SC. N - NÚMERO DE INDIVÍDUOS NA AMOSTRA; FA - FREQUÊNCIA ABSOLUTA; VI - VALOR DE IMPORTÂNCIA. (ORDENADO POR VI).

Nº	ESPÉCIE	N	DENSIDADE		DOMINÂNCIA		FA	VI
			ind/ha	%	m ² /ha	%		
77	<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	2	6,06	0,26	0,08	0,20	6,06	0,84
78	<i>Clethra scabra</i> Pers.	2	6,06	0,26	0,06	0,15	6,06	0,79
79	<i>Ocotea</i> sp.	1	3,03	0,13	0,17	0,45	3,03	0,77
80	<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	2	6,06	0,26	0,11	0,29	3,03	0,74
81	<i>Plinia pseudodichasanthia</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral	2	6,06	0,26	0,04	0,11	6,06	0,75
82	<i>Siphoneugena reitzii</i> D.Legrand	2	6,06	0,26	0,04	0,10	6,06	0,74
83	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	2	6,06	0,26	0,04	0,09	6,06	0,73
84	<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	2	6,06	0,26	0,02	0,05	6,06	0,69
85	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	2	6,06	0,26	0,02	0,05	6,06	0,69
86	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	2	6,06	0,26	0,01	0,04	6,06	0,68
87	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	1	3,03	0,13	0,07	0,18	3,03	0,50
88	<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	2	6,06	0,26	0,02	0,06	3,03	0,50
89	<i>Lonchocarpus subglaucescens</i> Mart. ex Benth.*	1	3,03	0,13	0,06	0,16	3,03	0,48
90	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek*	1	3,03	0,13	0,05	0,12	3,03	0,44
91	<i>Agarista</i> sp.	1	3,03	0,13	0,04	0,10	3,03	0,42
92	<i>Dendropanax australis</i> Fiaschi & Jung- Mend.*	1	3,03	0,13	0,04	0,10	3,03	0,42
93	<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	1	3,03	0,13	0,04	0,11	3,03	0,43
94	<i>Cinnamomum</i> sp.	1	3,03	0,13	0,02	0,06	3,03	0,38
95	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	1	3,03	0,13	0,03	0,08	3,03	0,40
96	<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	1	3,03	0,13	0,02	0,05	3,03	0,37
97	<i>Cinnamomum hatschbachii</i> Vattimo-Gil	1	3,03	0,13	0,01	0,03	3,03	0,35
98	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	1	3,03	0,13	0,02	0,05	3,03	0,37
99	<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	1	3,03	0,13	0,02	0,04	3,03	0,36
100	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	1	3,03	0,13	0,01	0,03	3,03	0,35
101	<i>Miconia tristis</i> Spring	1	3,03	0,13	0,01	0,03	3,03	0,35
102	Myrtaceae 1	1	3,03	0,13	0,01	0,03	3,03	0,35
103	Myrtaceae 2	1	3,03	0,13	0,02	0,05	3,03	0,37
104	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	1	3,03	0,13	0,01	0,03	3,03	0,35
105	<i>Dahlsstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart	1	3,03	0,13	0,01	0,01	3,03	0,33
106	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	1	3,03	0,13	0,01	0,01	3,03	0,33
107	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1	3,03	0,13	0,01	0,02	3,03	0,34
108	<i>Eugenia handroana</i> D.Legrand	1	3,03	0,13	0,01	0,01	3,03	0,33
109	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	1	3,03	0,13	0,01	0,02	3,03	0,34
110	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	1	3,03	0,13	0,01	0,02	3,03	0,34

continua

TABELA 1- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS, ARBUSTIVAS E FETOS ARBORESCENTES (PAP \geq 15 cm) EM SEGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA, PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SC. N - NÚMERO DE INDIVÍDUOS NA AMOSTRA; FA - FREQUÊNCIA ABSOLUTA; VI - VALOR DE IMPORTÂNCIA. (ORDENADO POR VI).

Nº	ESPÉCIE	N	DENSIDADE		DOMINÂNCIA		FA	VI
			ind/ha	%	m ² /ha	%		
111	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	1	3,03	0,13	0,01	0,03	3,03	0,35
112	<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	1	3,03	0,13	0,01	0,02	3,03	0,34
113	<i>Myrcia catharinensis</i> (D.Legrand) NicLugh.	1	3,03	0,13	0,01	0,02	3,03	0,34
114	<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	1	3,03	0,13	0,01	0,01	3,03	0,33
115	<i>Psidium</i> sp.	1	3,03	0,13	0,01	0,01	3,03	0,33
TOTAL		781	2.3667	100	38,33	100	1581,8	300

* Espécies não amostradas pelo Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina na Floresta Ombrófila Densa conforme resultados de Vibrans *et al.* (2013c).

FONTE: O autor (2013).

A ocorrência de muitos indivíduos pertencentes às famílias Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae entre espécies secundárias tardias é considerada característica da Floresta Ombrófila Densa de encosta, em sua fase avançada (LEITÃO-FILHO, 1993). Oliveira-Filho e Fontes (2000), em uma compilação de trabalhos da Floresta Atlântica, também salientam esta relação, com maior destaque para Myrtaceae e Lauraceae. Para a FOD Submontana, em Santa Catarina, Lingner e colaboradores (2013b) destacam Myrtaceae, Fabaceae e Lauraceae como sendo as três famílias com maior representatividade.

A densidade total calculada foi de 2.367 indivíduos por hectare, sendo pouco superior a observada em FOD Submontana, em estádios avançados de regeneração e floresta primária alterada, segundo levantamentos realizados no mesmo município, com o mesmo critério de inclusão, variando entre 1.695 a 2.118 indivíduos/ha (GHODDOSI, 2005; SCHORN; GALVÃO, 2009; SCHORN, 2005).

A dominância total estimada (38,3 m²/ha) apresentou-se um pouco superior aos levantamentos realizados nas proximidades da área de estudo por Ghoddosi (2005), em floresta secundária em estágio avançado de regeneração, que calculou valores de 34,11 e 32,66 m²/ha nos anos de 1999 e 2004 respectivamente, em monitoramento de parcelas permanentes. Schorn (2005) estimou dominância de 25,78 e 33,06 m²/ha em floresta em estágio médio e primária alterada, respectivamente. Lingner *et al.* (2013b) obteve 22,89 m²/ha para a FOD Submontana catarinense.

As cinco espécies com maior densidade representaram 25,3% do total (TABELA 1). São elas: *Guapira opposita* (6,7%), *Euterpe edulis* (6,3%), *Alsophila setosa* (4,6%), *Cyathea phalerata* (4,0%) e *C. delgadii* (3,7%). Exceto pela primeira espécie, todas as demais foram encontradas em sub-bosque.

Euterpe edulis (palmito juçara) foi a espécie de maior densidade em trabalhos realizados por Veloso e Klein (1968), Vibrans (1999), Borém e Ramos (2001), Oliveira, Mantovani e Melo (2001), Ghoddosi (2005), Schorn e Galvão (2006), Campos e colaboradores (2011), Eisenlohr e colaboradores (2011) e Lingner (2011). Reis e colaboradores (2000) comentam que a intensa exploração predatória tem inviabilizado a regeneração natural desta espécie virtualmente neutralizando a recomposição de suas populações.

As espécies de baixa densidade representadas por apenas um indivíduo na área de estudo (0,33 ha) corresponderam a 47,2% do total. Espécies consideradas raras são quase que invariavelmente a maioria em estudos de comunidades, destacando apenas algumas espécies como abundantes (MAGURRAN; HENDERSON, 2011).

As espécies de maior dominância foram *Alchornea triplinervia* (4,3 m²/ha), *Guapira opposita* (2,9 m²/ha), *Vitex megapotamica* (2,0 m²/ha), *Sloanea guianensis* (1,5 m²/ha) e *Ocotea elegans* (1,4 m²/ha), que somadas, representaram 31,6% da área basal total.

Euterpe edulis, *Alsophila setosa*, *Cyathea phalerata* e *C. delgadii*, se destacaram pelas elevadas densidades no presente estudo, mas não por sua dominância, o que atesta seu predomínio em sub-bosque. Lingner (2011) cita que praticamente todos os indivíduos destas espécies se encontram em classes diamétricas menores, o que evidencia uma característica própria destas espécies, as quais não atingem diâmetros mais espessos.

As árvores mortas corresponderam a 2,1% da densidade na presente pesquisa. Estudos demonstrando a mortalidade na Mata Atlântica, realizados por Kurtz e Araújo (2000), Jarenkow e Waechter (2001) e Jurinitz e Jarenkow (2003) estimaram o percentual de indivíduos mortos em 1,3%, 1,9% e 1,6% respectivamente, não muito longe daquele constatado nesta pesquisa. Esperava-se que o número de indivíduos mortos fosse mais elevado em resposta à dinâmica de movimento da encosta. Contudo, apesar do reduzido número de mortos, foi observado elevado número de indivíduos fortemente inclinados.

Perdas de árvores influenciam as condições do microambiente e, conseqüentemente, a taxa de crescimento de árvores vizinhas; a morte de uma árvore pode aumentar ou reduzir a probabilidade da morte de outras (SWAINE, LIEBERMAN; PUTZ, 1987).

O valor de importância das espécies (TABELA 1), leva ao destaque de *Guapira opposita* (18,3), *Alchornea triplinervia* (17,1), *Euterpe edulis* (12,1) e *Sloanea guianensis* (11,1), as quais somam 19,5% deste valor.

Ao calcular o índice de diversidade de Shannon (H') obteve-se 4,13 nats/ind. Mesmo sabendo que este índice é influenciado pela intensidade amostral e pelo critério de inclusão adotado na amostragem (PINTO; OLIVEIRA-FILHO, 1999), o valor é elevado, comparando-se com valores obtidos na região por Ghoddosi (2005) e Schorn (2005), sobretudo, tendo em vista a pequena área amostral. A elevada heterogeneidade física da paisagem, determinada por variações muito discrepantes de solos e declividade, assim como a presença de fluxos de massa, mesmo em fase abortada, colaboraram para a elevação da riqueza que influencia positivamente o índice. Soma-se a isto a presença de um ribeirão de porte considerável na área, o qual determina diversidade de fatores e processos importantes, como escoamento das águas das chuvas, aumento da umidade relativa do ar localmente, estabilidade da temperatura, entre outros.

Dentre as espécies, nenhuma foi amostrada em todas as parcelas (TABELA 1). As dez mais frequentes são *Guapira opposita* (66,7%), *Euterpe edulis* e *Sloanea guianensis* (57,6% cada), *Cyathea phalerata* (51,5%), *C. delgadii* (48,5%), *Alchornea triplinervia* (45,5%), *Alsophila setosa* (39,4%), *Heisteria silvianii* (36,4%), *Miconia cabucu* e *Bathysa australis* (33,3% cada). *C. phalerata* e *C. delgadii* são exemplos de espécies mais frequentes nas parcelas proximais ao ribeirão.

A heterogeneidade na área de estudo reflete-se também na altura das árvores. A média de altura das árvores foi de 8,1 m. Entretanto, no campo foi observada uma nitidamente diminuição da altura das árvores do dossel desde a margem do ribeirão até o topo da encosta (FIGURA 5). De fato, ao se calcular separadamente a média das alturas das árvores em cada terço da encosta, obtiveram-se valores de 8,6 m, 8,4 m e 6,6 m, nos terços inferior, médio e superior da mesma, respectivamente. Verificou-se grande variação na amplitude de altura de grande parte das espécies, contudo a altura máxima registrada foi de 27 m, 22 m e 15 m nos terços inferior, médio e superior da referida encosta, respectivamente

(FIGURA 5). Este dado reforça a variação da altura média em correspondência à heterogeneidade da encosta.

Trabalhos realizados por Botrel e colaboradores (2002), Curcio e colaboradores (2006), dentre outros, constataram a variação na altura das árvores ao comparar solos distintos em uma pedossequência. No terço médio da encosta, a elevada declividade, a presença de fluxos de massas em fase abortada, de afloramento de rochas e de solos mais rasos, podem limitar a estabilidade física de árvores de grande porte, da mesma maneira como a pequena profundidade do solo e a inclinação da encosta, no caso do terço superior.

A grande quantidade de árvores inclinadas (79%), certamente é consequência do relevo, dos movimentos por ele provocados e da pequena espessura do solo. Cabe observar que esta proporção se eleva na medida em que se avança encosta acima. No terços inferior (relevo suave ondulado), médio (relevo escarpado) e superior (relevo montanhoso) o número de indivíduos inclinados representa 73%, 78% e 83%, respectivamente.

Além disso, um grande número de árvores apresentava inflexão de colo, fato este comumente associado a movimentos lentos de massa conhecidos como rastejamento ou *creep* (PENTEADO, 1978; CHRISTOFOLETTI, 1980).

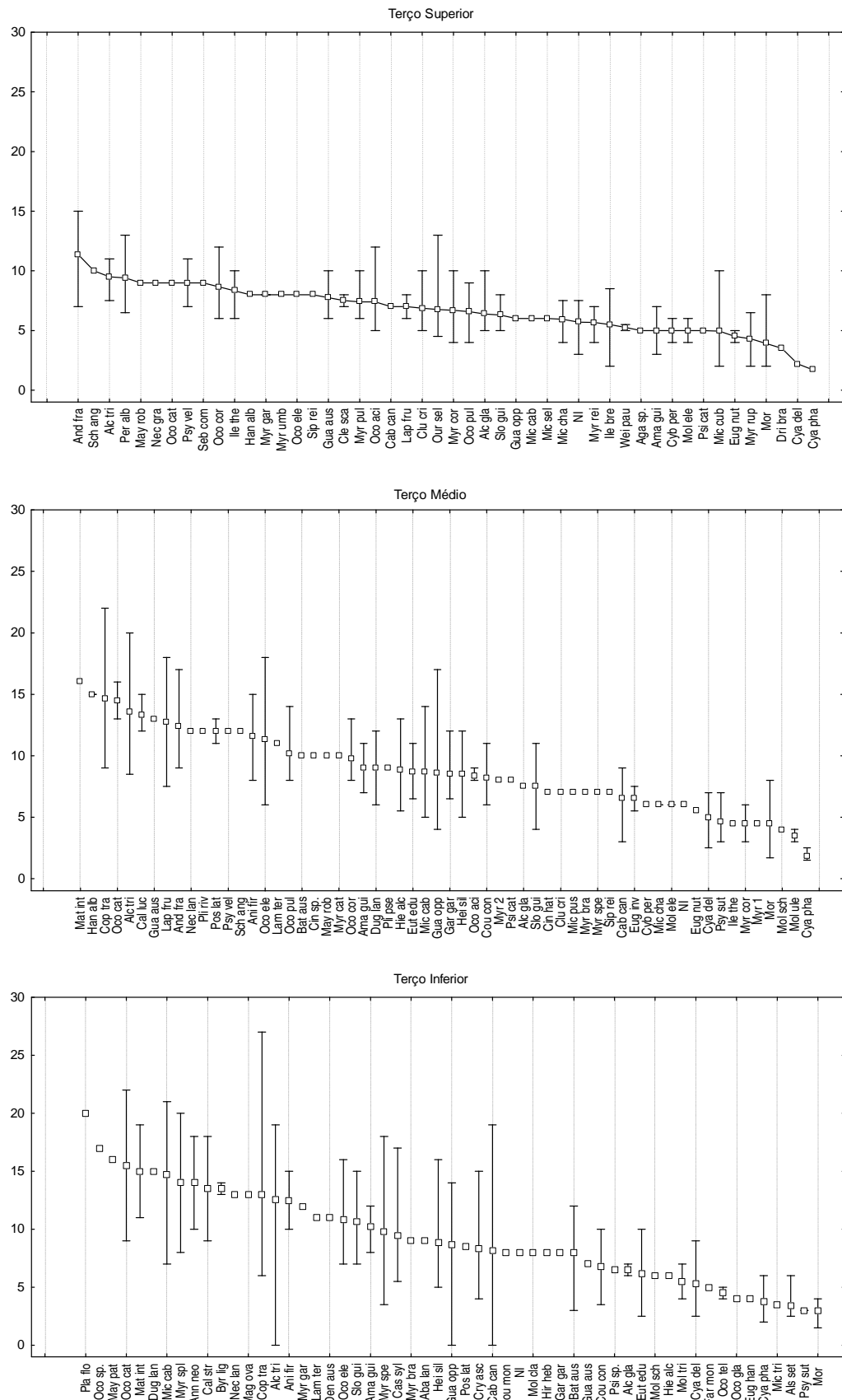


FIGURA 5 - MÉDIA DE ALTURA DAS ESPÉCIES EM CADA TERÇO DA ENCOSTA. □ Média; \pm Amplitude.
 FONTE: O autor (2013).

1.4 CONCLUSÕES

Diante das informações referentes à presente pesquisa, foi caracterizada uma vegetação arbórea e arbustiva com alta diversidade florística, atributo típico da Floresta Ombrófila Densa em bom estado de conservação, que pode estar relacionado com a proteção exercida pela unidade de conservação na qual a área está inserida.

A área de pesquisa apresenta elevada riqueza de espécies, caracterizando certa homogeneidade na distribuição das mesmas.

A comparação da riqueza entre as áreas da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí apresentou uma segmentação em dois grupos, sendo as áreas com vegetação em estágio avançado de regeneração as áreas mais semelhantes e destacando a área na unidade de conservação (presente pesquisa) com maior riqueza.

A comparação da vegetação desta pesquisa com levantamentos fitossociológicos em outras áreas de Floresta Ombrófila Densa Submontana (30 a 500 m s.n.m.) realizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, permite afirmar que podem ocorrer padrões de riqueza diferentes em distâncias de até 60 km, mesmo considerando as cotas altimétricas da formação vegetal e solos não hidromórficos, o que pode estar vinculado a outros fatores.

As espécies com maior valor de importância foram *Guapira opposita* (Nyctaginaceae), *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae) e *Euterpe edulis* (Arecaceae), apresentando maior dominância e/ou densidade na área de pesquisa.

A heterogeneidade física da paisagem, determinada por variações muito discrepantes de solos e declividade, influenciou a altura e a inclinação da vegetação ao longo da encosta estudada.

CAPÍTULO 2

EPÍFITOS VASCULARES EM UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSE SUBMONTANA NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, BLUMENAU, SANTA CATARINA

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a florística e fitossociologia de comunidade epifítica em trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana, Blumenau, Santa Catarina. Foram amostrados epífitos ao longo de uma trilha e em parcelas amostrais. As espécies foram classificadas em categorias ecológicas conforme relações com os forófitos. Para o levantamento fitossociológico foram analisados 33 forófitos, sendo calculado curva de rarefação para comparar riqueza entre fuste, copa interna e externa, valor de importância epifítico (Vle) e a relação entre riqueza e características dos forófitos. No levantamento florístico foram registradas 158 espécies e morfoespécies, pertencentes a 76 gêneros e 23 famílias, representadas principalmente por Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae. Predominaram holoepífitos característicos (83,5%). No levantamento fitossociológico, foram registradas 131 espécies. Na copa interna ocorreu maior riqueza epifítica (103) e no fuste o maior número de espécies exclusivas (25). A curva de rarefação apresentou diferença entre riqueza da copa interna e externa. A espécie com maior Vle foi *Serpocaulon catharinae*. Obteve-se correlação positiva entre riqueza epifítica e diâmetros e inclinações dos forófitos. Conclui-se que a presente área possui rica sinúsia epifítica, o que está relacionado com a estrutura da floresta.

Palavras-chave: Diâmetro do forófito. Estratificação vertical. Riqueza epifítica. Unidade de conservação. Valor de importância epifítico.

**VASCULAR EPIPHYTES IN A SEGMENT OF DENSE OMBROPHYLOUS
FOREST, SERRA DO ITAJAI NATIONAL PARK, BLUMENAU,
SANTA CATARINA STATE**

ABSTRACT

This study aimed to characterize floristic and phytosociology of the epiphyte community on hillside of Dense Submontane Ombrophylous Forest, Blumenau, Santa Catarina State. Epiphytes were sampled on an access trail and on plot areas. The species were classified in ecological categories, according to their relation to phorophytes. For the phytosociological survey, 33 phorophytes were analyzed, and calculated rarefaction curve to compare richness among bole, inner and outside crown zones, the epiphytic importance index (Vle), and the relationship between richness and phorophytes characteristics. On the floristic survey, 158 species and morphospecies were registered, belonging to 76 genera and 23 families, represented mainly by Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae. Typical holoepiphytes were dominant (83.5%). On the phytosociological survey 131 species, were found. In the inner crown, it was found greatest richness (103) and at the bole, the greatest number of exclusive species (25). The rarefaction curve showed differences between inner and outside crown. The specie with greatest Vle was *Serpocaulon catharinae*. Positive relation was obtained among richness and phorophytes diameters and inclinations. It was concluded that the study area has rich preserved epiphytes synusia, related with forest structure.

Keywords: Conservation Unit. Epiphytic importance index. Epiphytic richness. Phorophytes diameter. Vertical stratification.

2.1 INTRODUÇÃO

A comunidade epifítica em florestas tropicais compreende cerca de 10% de todas as plantas vasculares atualmente conhecidas (BENZING, 1990), com destaque para as famílias Orchidaceae, Araceae e Bromeliaceae (GENTRY; DODSON, 1987).

Os epífitos exercem uma série de funções nas florestas, tais como produtividade primária de biomassa e ciclagem de nutrientes (NADKARNI, 1984; BENZING, 1990), retenção de água (REITZ, 1983), possibilidade de abrigo e fonte de alimento para aves, mamíferos, anfíbios, répteis e uma grande variedade de invertebrados e microorganismos (NADKARNI; MATELSON, 1989; WAECHTER, 1992; BEISIEGEL, 2001; FONTOURA *et al.*, 2010), local para nidificação, água e banho para aves (CESTARI, 2009), além de contribuir para a diversificação de nichos e microambientes, dentre outras.

Sua organização nas florestas geralmente obedece a padrões de distribuição horizontal e vertical. No sentido horizontal, as variações ocorrem entre árvores de uma determinada área e, no vertical, ocorrem em estratificações ao longo de uma mesma árvore, ou forófito, termo usado para designar plantas que servem de suporte aos epífitos. Os padrões de distribuição, de modo geral, ocorrem em resposta a uma série de fatores e suas interações podem estar relacionadas com gradientes altitudinais (BLUM, 2010), disponibilidade de umidade (BONNET *et al.*, 2010b), ou com as próprias características da árvore suporte, como suas dimensões, (BONNET; QUEIROZ; LAVORANTI, 2007; FLORES-PALACIOS; GARCÍA-FRANCO, 2006), estabilidade e textura da casca (HIETZ; HIETZ-SEIFERT, 1995), grau de inclinação (STEEGE; CORNELISSEN, 1989) além de microhabitats formados nas copas das árvores (WAECHTER, 1992; GATTI, 2000). Crescem isoladamente, ou em grupos, porém é comum concentrarem-se em algumas partes dos forófitos (GIONGO; WAECHTER, 2004).

Pesquisas relacionadas aos epífitos estão ganhando importância nos últimos anos, com destaque para aquelas realizadas na Floresta Ombrófila Densa e ecossistemas associados. Para esta fitotipia no sudeste do país, citam-se os estudos de Fontoura *et al.* (1997), Breier (2005), Zipparro *et al.* (2005) e Fontoura (2009). Para o Sul, destacam-se Hertel (1949), Gatti (2000), Kersten e Silva (2001,

2006), Petean (2003, 2009), e Blum, Roderjan e Galvão (2011) no Paraná, e Waechter (1992, 1998) e Gonçalves e Waechter (2002), no Rio Grande do Sul.

Em Santa Catarina, no entanto, são poucos os estudos com epífitos. De maior relevância, pode-se citar o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – IFFSC, cujos levantamentos foram em Floresta Ombrófila Densa (VIBRANS *et al.*, 2010; 2013a). Até então, trabalhos envolvendo a totalidade da comunidade epifítica tinham sido realizados por Mancinelli e Esemann-Quadros (2007) e por Caglioni e colaboradores (2012).

Com o objetivo de enriquecer as informações referentes aos epífitos vasculares, esta pesquisa visa caracterizar a florística e a fitossociologia de uma comunidade epifítica, bem como avaliar sua distribuição espacial e as relações com os forófitos, em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana, no Parque Nacional da Serra do Itajaí, Santa Catarina.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Área de estudo

A área de estudo está inserida no Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI), que possui área de 57.374 ha e é composto por um maciço de Floresta Ombrófila Densa, com diferentes fitofisionomias e estádios sucessionais (BRASIL, 2009).

Mais especificamente, a área de pesquisa constitui-se de uma trilha e parcelas dispostas em uma encosta muito declivosa, dissecada pelo Ribeirão Garcia Pequeno, no município de Blumenau, Santa Catarina, com coordenada central de 27°3' 32,70" S e 49°4' 41,68" (FIGURA 6).

O rio que margeia a área em questão (FIGURA 7-A) é encaixado, com largura local média de 10 m, constituído por leito rochoso, alternando corredeiras com remansos.

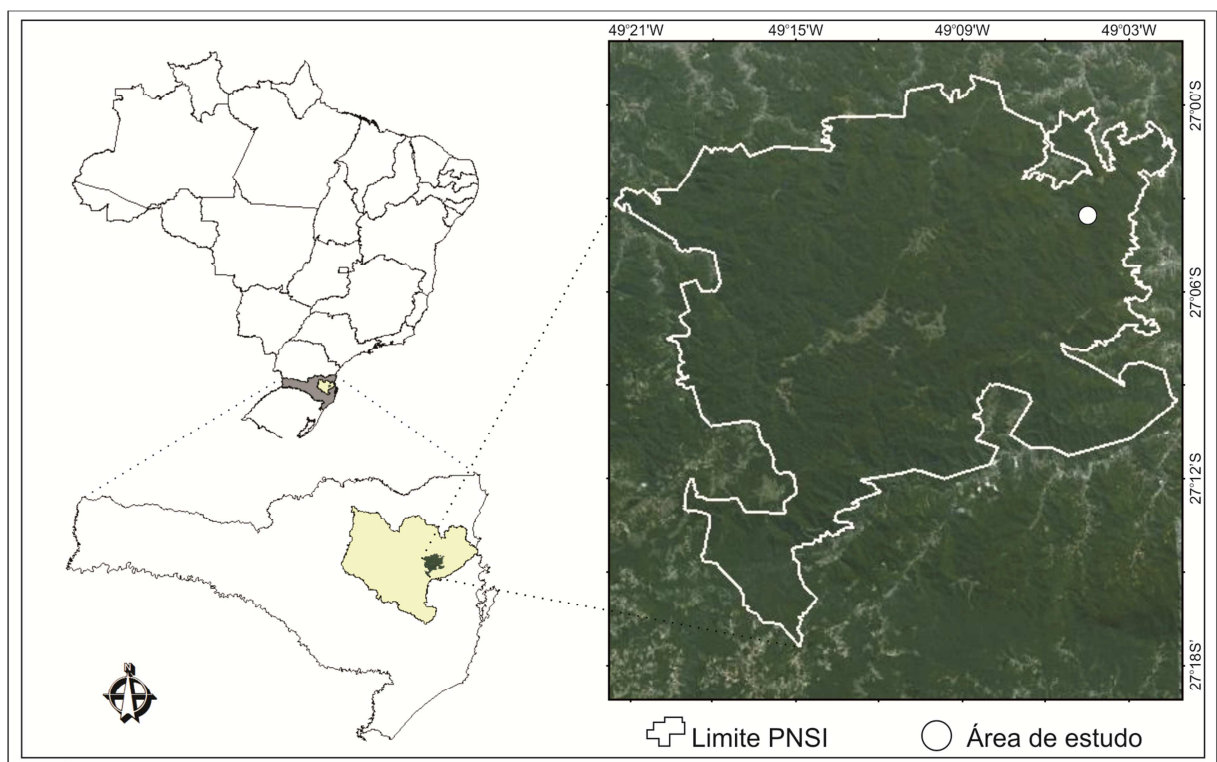


FIGURA 6 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, COM DESTAQUE PARA O PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, BACIA DO RIO ITAJAÍ, SANTA CATARINA, BRASIL.

FONTE: Adaptado de Brasil (2009) e Google Earth (2011).

No PNSI, o relevo é bastante movimentado, genericamente classificado como forte ondulado a montanhoso, com altitudes entre 60 e 1039 m (BRASIL, 2009). A altitude média da área de estudo é de 320 m, variando de 295 a 345 m s.n.m. e o relevo possui variações importantes, partindo de suave ondulado nas margens do ribeirão, até escarpado no meio da encosta (FIGURA 7).

De acordo com a classificação climática de Köppen, na faixa leste de Santa Catarina predomina clima subtropical mesotérmico úmido com verão quente (Cfa) (SANTA CATARINA, 2007). É citada a presença de dois tipos climáticos na área do Parque, sendo: em regiões mais elevadas, o clima temperado mesotérmico úmido com verão ameno - Cfb, enquanto nas menores altitudes, caso da área de pesquisa, verifica-se o clima subtropical mesotérmico úmido com verão quente - Cfa (BRASIL, 2009; WREGE *et al.*, 2011).

O clima da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí sofre influência decorrente de aspectos geográficos como a altitude e a continentalidade, fazendo com que ocorram variações na temperatura média anual entre 17,9 a 20,3 °C, na umidade relativa do ar média de 77,3 a 86,5% e na precipitação média de 1.399 e 1.752 mm (SANTA CATARINA, 2007). Para a área de pesquisa, a temperatura média é de 20,1 °C, com a média da umidade relativa do ar de 84% e a precipitação com variação anual de 1500 a 1600 mm, com chuvas distribuídas ao longo do ano e sem período seco (WREGE *et al.*, 2011).

Na encosta, onde foram instaladas parcelas para coleta de informações epifíticas, foi procedida uma contextualização pedossequencial, identificando três tipos de solos de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS *et al.*, 2006), sendo Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico (relevo suave ondulado - 5%; FIGURA 8 - P1) no terço inferior da encosta na margem ripária incipiente do ribeirão, com distâncias perpendiculares em torno de 10 m. Ainda em terço inferior, em sequência ascendente, com inflexão praticamente abrupta próximo à margem, foi observada a presença de Neossolo Regolítico Tb Distrófico típico (relevo escarpado - 80%), o qual também predomina no terço médio da encosta, porém com variação no relevo (130%; FIGURA 8 - P2). No terço superior da encosta, ocorreu Cambissolo Háplico (relevo montanhoso - 60%; FIGURA 8 - P3) (FIGURA 7; APÊNDICE 1; CAPÍTULO 1).

A constituição pedológica, vinculada à declividade, ratifica o forte processo erosivo natural da área, inclusive com fortes evidências de processos de

modelamento de encosta por fluxos de massa abortados (zonas de divorciamento de encosta), o qual expõe afloramentos de rochas metapelíticas (CAPÍTULO 1), além de influenciar na dinâmica da floresta, propiciando inclinações das árvores (FIGURA 7-C) e tombamentos.



FIGURA 7 - ÁREA DE PESQUISA. A) RIBEIRÃO GARCIA PEQUENO; B) TERÇO INFERIOR DA ENCOSTA COM RELEVO SUAVE ONDULADO NA MARGEM DO RIBEIRÃO; C) TERÇO MÉDIO DA ENCOSTA COM RELEVO ESCARPADO; D) TERÇO SUPERIOR DA ENCOSTA COM RELEVO MONTANHOSO.

FONTE: Foto D - Curcio (2012); A, B e C - o autor (2012).

A vegetação na área de estudo é classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana (IBGE, 2012) em estágio avançado de regeneração, onde foram amostradas 114 espécies arbóreas, arbustivas e fetos arborescentes, distribuídas em 72 gêneros e 36 famílias, obtidas em levantamento efetivado nas mesmas parcelas amostrais empregadas no presente estudo (CAPÍTULO 1). As três famílias arbóreas com maiores representatividade foram Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae. A densidade estimada por hectare foi de 2.367 indivíduos e a área basal total foi de 38,33 m²/ha (CAPÍTULO 1). Destacaram-se os maiores indivíduos arbóreos

pertencentes às famílias Lamiaceae, Lauraceae e Sapindaceae, com diâmetros à altura do peito de 91 cm, 65 cm e 59 cm respectivamente.

2.2.2 Metodologia

Foi realizado levantamento florístico e fitossociológico dos epífitos vasculares. O levantamento florístico foi procedido em área delimitada por parcelas amostrais (3.300 m²) e também nas margens da trilha de acesso às parcelas (*trilha da chuva*), com aproximadamente 1.500 m de extensão, sendo observados os forófitos presentes em faixa de aproximadamente 5 m de cada lado da trilha.

Para a identificação das espécies epifíticas, quando não foi possível realizá-la em campo, coletou-se material botânico. A identificação deste material foi realizada por meio de comparações com a coleção do herbário Dr. Roberto Miguel Klein, da Universidade Regional de Blumenau (FURB) e do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB), bem como consultas à literatura e aos especialistas. Exemplares das espécies, quando férteis, foram coletados e depositados no Herbário da Embrapa Florestas, Herbário UPCB e Herbário FURB. Espécimes não férteis, da família Orchidaceae, foram coletados para florescimento em cultivo. Ao florescer, os espécimes foram identificados e incorporados aos referidos herbários.

Para a classificação das famílias de angiospermas, adotou-se o sistema APG III (2009) e para as pteridófitas foram consultados trabalhos de Kramer e Green (1990), Smith e colaboradores (2006), Øllgaard (2012), sendo, para ambos, realizadas consultas à Flora do Brasil (LISTA..., 2012).

As espécies epifíticas foram classificadas de acordo com sua relação com o forófito, em cinco categorias ecológicas, conforme proposto por Benzing (1990), sendo: holoeipífitos característicos - espécies que se estabelecem e crescem comumente sobre outras plantas; holoeipífitos facultativos - aquelas que, em uma mesma comunidade, vivem tanto como epifíticas quanto como rupícolas ou terrícolas; holoeipífitos acidentais - espécies que geralmente vivem como rupícolas ou terrícolas, mas são registradas em ambiente epifítico; hemieipífitos primários - germinam sobre os forófitos e depois estabelecem contato com o solo; hemieipífitos

secundários - germinam no solo e depois criam contato com o forófito, eliminando a porção basal do sistema caulinar e/ou radicial.

Para coleta de dados, foram aproveitadas parcelas de um levantamento da comunidade arbórea (CAPÍTULO 1), distribuídas em formato de “L”, constituindo dois blocos (FIGURA 8). Cada bloco é formado por três faixas de parcelas de 70 m x 10 m, sendo um bloco perpendicular ao rio e o outro paralelo. Cada faixa possui sete parcelas com 10 m x 10 m (100 m²), totalizando 3.300 m² dispostos em 33 parcelas de amostragem (nas quais foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico no período de novembro de 2011 a setembro de 2012, distribuídos em 28 campanhas).

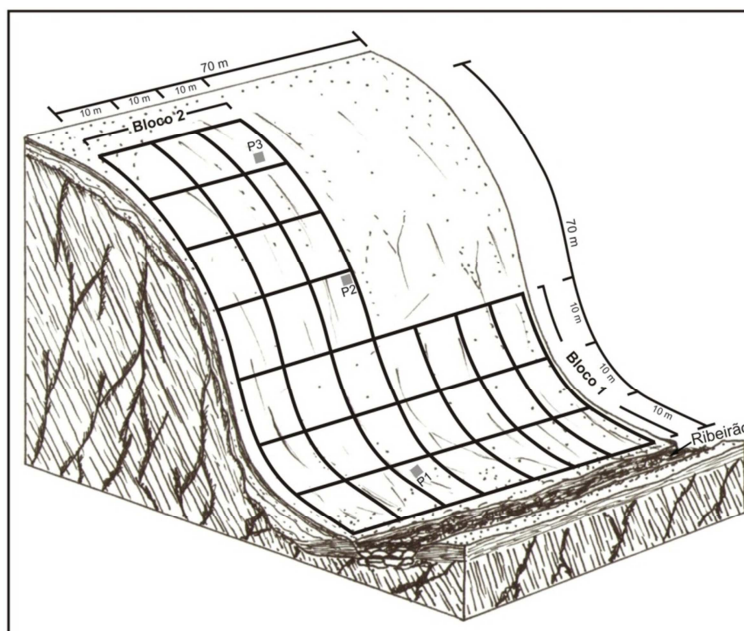


FIGURA 8 - REPRESENTAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS (sem escala). P1, P2 e P3 – PERFIS DE SOLO.

FONTE: Elaborado por Curcio; Cagliani (2012).

Para o levantamento fitossociológico da comunidade epifítica, selecionou-se um forófito em cada parcela (FIGURA 8), compondo um conjunto de 33 forófitos. Como critério para a seleção dos mesmos, levou-se em consideração o forófito com maior quantidade de epífitos instalados, em avaliação visual.

Para a coleta dos dados epifíticos nos forófitos selecionados, foram empregadas técnicas de arborismo com corda estática dupla (OLIVEIRA, 2012) e, como método adicional, foram feitas observações a partir do solo com auxílio de

binóculos. A escalada dos forófitos foi priorizada, entretanto só foi realizada quando o estado fitossanitário e o porte dos mesmos garantiam segurança.

Em cada forófito foram registradas todas as espécies epifíticas observadas, desconsiderando-se apenas os epífitos muito jovens, cuja identificação em campo, ou em laboratório, é praticamente impossível. Os registros foram efetuados com base na ocorrência de cada espécie nas três zonas ecológicas do forófito. Estas foram estabelecidas com base na divisão de Braun-Blanquet (1979), sendo: fuste, copa interna e copa externa (FIGURA 9). Neste estudo, considerou-se fuste desde a base da árvore até o ponto de inversão morfológica - início da copa (BONNET; QUEIROZ, 2006), copa interna constituída pela metade interna dos galhos e copa externa pela metade restante dos galhos da copa.

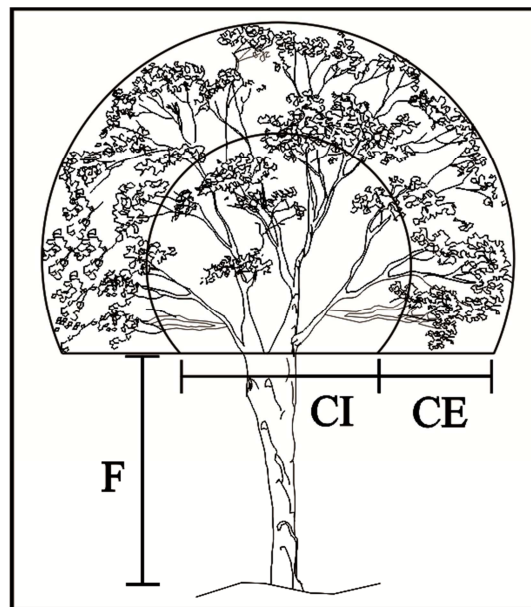


FIGURA 9 - REPRESENTAÇÃO DAS ZONAS ECOLÓGICAS DO FORÓFITO, BASEADO EM BRAUN-BLANQUET (1979). F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA.

FONTE: Adaptado de Caglioni *et al.* (2012).

A fim de comparar as diferenças na riqueza registrada em cada uma das zonas ecológicas dos forófitos, foram obtidas curvas de rarefação para as mesmas. Para tanto utilizou-se o programa EstimateS (COLWELL, 2005) de acordo com os procedimentos descritos em Gotelli e Colwell (2001).

Para os cálculos fitossociológicos, foram empregados os métodos descritos por Waechter (1992) para estimativa da frequência absoluta sobre os forófitos (FAf) e sobre as espécies forofíticas (FAs). Para complementar estas análises, Kersten e

Silva (2001) sugerem os cálculos de frequência absoluta nos estratos ou zonas ecológicas do forófito (FAz). Simultaneamente, procedeu-se o cálculo do valor de importância epifítica (Vle), utilizando a média aritmética das três frequências relativas estimadas, segundo proposta de Kersten. e Silva (2001). Vale ressaltar que, para os cálculos quantitativos foi incluído o híbrido natural.

Para a análise da relação entre a ocorrência dos epífitos e as características dos forófitos, foram registradas as seguintes informações das árvores selecionadas: altura total estimada, posição sociológica na floresta (emergente, dossel ou sub-bosque), formato da copa (globosa, múltipla ou irregular; conforme Marchiori (2005)), inclinação predominante do fuste com a utilização de um transferidor (considerando que o forófito a 90° em relação ao solo está reto ou vertical; muito inclinado (5° a 45°), inclinado (46° a 75°) e vertical (76° a 90°)), tipo de casca (persistente ou descamante; conforme Marchiori (2005)) e diâmetro do forófito a 1,30 m do solo (diâmetro na altura do peito - DAP).

Buscando identificar a relação entre a riqueza de epífitos e características dos forófitos, foi realizada análise de regressão, empregando-se inicialmente valores de diâmetro dos forófitos e riqueza epifítica. Com a análise foi obtida equação ajustada linearmente através da transformação logarítmica dos valores de diâmetro e coeficiente de correlação linear e de determinação. O ajuste do modelo foi testado através da ANOVA e da análise de resíduos. As variáveis “inclinação dos fustes” e “altura total do forófito” foram adicionadas secundariamente ao modelo através de regressão múltipla. Entretanto, a altura total dos forófitos demonstrou-se redundante com as demais características analisadas, com isto, foi excluída da análise. Os mesmos coeficientes e análises utilizados na regressão simples foram aqui, também, utilizados. A análise foi conduzida no programa Statistica (STATSOFT, 2007).

2.3 RESULTADOS

No levantamento florístico foram registradas 158 espécies e morfoespécies de epífitos vasculares, distribuídos em 76 gêneros e 23 famílias (TABELA 2). Deste total, uma foi determinada em nível de subtribo, cinco em nível de família e sete em nível de gênero. Os táxons supra-genéricos foram desconsiderados na discussão numérica de gêneros. O grupo das pteridófitas se constitui em 44 espécies do levantamento florístico (representando 27,8% do total de espécies), pertencentes a 25 gêneros (representando 32,9% dos gêneros) e 10 famílias (representando 43,5% das famílias amostradas).

As famílias com maior riqueza florística foram Orchidaceae, com 55 espécies (34,8% do total), Bromeliaceae, com 24 espécies (15,2%) e Polypodiaceae, com 16 espécies (10,1%). Os gêneros mais ricos foram *Vriesea*, com 10 espécies, *Epidendrum* e *Stelis*, com seis espécies cada, e *Aechmea*, *Elaphoglossum*, *Hymenophyllum*, *Octomeria*, *Peperomia* e *Philodendron*, com cinco espécies cada (FIGURA 10). Das famílias registradas, 10 (43,5%) foram representadas por apenas uma espécie e, dos gêneros, 47 (61,8%).

Durante o levantamento, coletou-se um híbrido natural, *Nematanthus fissus* (Vell.) L.E.Skog X *Nematanthus tessmannii* (Hoehne) Chautems, que não foi considerado uma espécie e, portanto, não foi incluído nas análises envolvendo riqueza.



FIGURA 10 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS PERTENCENTES AOS GÊNEROS MAIS RICOS. A) Predomínio de *Vriesea vagans*; B) *Epidendrum paranaense*; C) *Stelis megantha*; D) *Aechmea nudicaulis*; E) *Elaphoglossum glaziovii*; F) *Hymenophyllum polyanthos*; G) *Octomeria grandiflora*; H) *Peperomia glabella*; I) *Philodendron propinquum*.
FONTE: O autor (2012).

TABELA 2 - ESPÉCIES E MORFOESPÉCIES EPIFÍTICAS, COM RESPECTIVAS CATEGORIAS ECOLÓGICAS, REGISTRADAS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, SC. HLC - HOLOEPÍFITO CARACTERÍSTICO; HLF - HOLOEPÍFITO FACULTATIVO; HLA - HOLOEPÍFITO ACIDENTAL; HMP - HEMIEPÍFITO PRIMÁRIO; HMS: HEMIEPÍFITO SECUNDÁRIO.

FAMÍLIA ESPÉCIE	(NÚMERO DE GÊNEROS; NÚMERO DE ESPÉCIES)	CATEGORIA ECOLÓGICA	NÚMERO DE COLETOR
AMARYLLIDACEAE	(1;1)		
<i>Hippeastrum aulicum</i> Herb.		HLC	261
ARACEAE	(3;9)		
<i>Anthurium gaudichaudianum</i> Kunth		HLF	58
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don		HMS	95
			continua

TABELA 2 - ESPÉCIES E MORFOESPÉCIES EPIFÍTICAS, COM RESPECTIVAS CATEGORIAS ECOLÓGICAS, REGISTRADAS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, SC. HLC - HOLOEPÍFITO CARACTERÍSTICO; HLF - HOLOEPÍFITO FACULTATIVO; HLA - HOLOEPÍFITO ACIDENTAL; HMP - HEMIEPÍFITO PRIMÁRIO; HMS: HEMIEPÍFITO SECUNDÁRIO.

continuação		
FAMÍLIA (NÚMERO DE GÊNEROS; NÚMERO DE ESPÉCIES)	CATEGORIA ECOLÓGICA	NÚMERO DE COLETOR
ESPÉCIE		
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	HLC	57, 142
<i>Heteropsis rigidifolia</i> Engl.	HMS	161
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadrus & Mayo	HMP	56, 158, 274
<i>Philodendron edmundoi</i> G.M.Barroso	HLC	-
<i>Philodendron cf. loefgrenii</i> Engl.	HMP	-
<i>Philodendron oblongum</i> (Vell.) Kunth	HMS	-
<i>Philodendron propinquum</i> Schott	HMS	235
ARECACEAE ^(1;1)		
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	HLA	-
ASPLENIACEAE ^(1;2)		
<i>Asplenium mucronatum</i> C.Presl	HLC	31
<i>Asplenium pseudonitidum</i> Raddi	HLC	92
BEGONIACEAE ^(1;1)		
<i>Begonia radicans</i> Vell.	HMS	47, 190
BLECHNACEAE ^(1;1)		
<i>Blechnum binervatum</i> subsp. <i>acutum</i> (Desv.) R.M.Tryon & Stolze	HLF	-
BROMELIACEAE ^(8;24)		
<i>Aechmea blumenvii</i> Reitz	HLC	184
<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	HLC	70
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	HLC	63
<i>Aechmea ornata</i> Baker	HLF	182
<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B.Sm.	HLC	-
<i>Billbergia nutans</i> H.H.Wendl. ex Regel	HLC	232
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme	HLC	67, 157
<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	HLF	68
<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) M.A.Spencer & L.B.Sm.	HLC	183
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	HLC	264
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	HLC	84
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	HLC	193, 255
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	HLC	-
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	HLC	62
<i>Vriesea erythrodactylon</i> E.Morren	HLC	51, 139
<i>Vriesea flammea</i> L.B.Sm.	HLC	-
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	HLC	-
<i>Vriesea guttata</i> Linden	HLC	-
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	HLF	69, 124
<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	HLC	71
		continua

TABELA 2 - ESPÉCIES E MORFOESPÉCIES EPIFÍTICAS, COM RESPECTIVAS CATEGORIAS ECOLÓGICAS, REGISTRADAS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, SC. HLC - HOLOEPÍFITO CARACTERÍSTICO; HLF - HOLOEPÍFITO FACULTATIVO; HLA - HOLOEPÍFITO ACIDENTAL; HMP - HEMIEPÍFITO PRIMÁRIO; HMS: HEMIEPÍFITO SECUNDÁRIO.

continuação		
FAMÍLIA (NÚMERO DE GÊNEROS; NÚMERO DE ESPÉCIES)	CATEGORIA ECOLÓGICA	NÚMERO DE COLETOR
ESPÉCIE		
<i>Vriesea rodigasiana</i> E.Morren	HLC	86
<i>Vriesea unilateralis</i> (Baker) Mez	HLC	174
<i>Vriesea vagans</i> (L.B.Sm.) L.B.Sm.	HLC	123
<i>Wittrockia superba</i> Lindm.	HLC	-
CACTACEAE ^(1;4)		
<i>Rhipsalis</i> cf. <i>floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	HLC	234
<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	HLC	215
<i>Rhipsalis paradoxa</i> (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck	HLC	217
<i>Rhipsalis</i> cf. <i>teres</i> (Vell.) Steud.	HLC	179
CLUSIACEAE ^(1;1)		
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	HLA	192
CYCLANTHACEAE ^(1;1)		
<i>Asplundia polymera</i> (Hand.-Mazz.) Harling	HMS	-
DRYOPTERIDACEAE ^(4;8)		
<i>Elaphoglossum glaziovii</i> (Fée) Brade	HLC	113, 164
<i>Elaphoglossum lingua</i> (C.Presl) Brack.	HLC	-
<i>Elaphoglossum luridum</i> (Fée) Christ	HLC	59
<i>Elaphoglossum nigrescens</i> (Hook.) T.Moore ex Diels	HLC	73
<i>Elaphoglossum vagans</i> (Mett.) Hieron.	HLC	53, 167
<i>Mickelia scandens</i> (Raddi) R.C. Moran et al.	HMS	-
<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	HMS	39
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	HLC	55
GESNERIACEAE ^(2;5)		
<i>Codonanthe cordifolia</i> Chautems	HLC	177
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	HLC	203
<i>Nematanthus australis</i> Chautems	HLC	259
<i>Nematanthus fissus</i> (Vell.) L.E.Skog	HLC	221
<i>Nematanthus tessmannii</i> (Hoehne) Chautems	HLC	72, 276
<i>Nematanthus fissus</i> X <i>N. tessmannii</i> *	HLC	214
HYMENOPHYLLACEAE ^(4;8)		
<i>Abrodictyum rigidum</i> (Sw.) Ebihara & Dubuisson	HLA	148
<i>Hymenophyllum asplenoides</i> (Sw.) Sw.	HLC	169
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	HLC	40, 168
<i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.) Sw.	HLC	173
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	HLC	300
<i>Hymenophyllum pulchellum</i> Schldl. & Cham.	HLC	187
<i>Polyphlebium diaphanum</i> (Kunth) Ebihara & Dubuisson	HLC	-
		continua

TABELA 2 - ESPÉCIES E MORFOESPÉCIES EPIFÍTICAS, COM RESPECTIVAS CATEGORIAS ECOLÓGICAS, REGISTRADAS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, SC. HLC - HOLOEPÍFITO CARACTERÍSTICO; HLF - HOLOEPÍFITO FACULTATIVO; HLA - HOLOEPÍFITO ACIDENTAL; HMP - HEMIEPÍFITO PRIMÁRIO; HMS: HEMIEPÍFITO SECUNDÁRIO.

continuação		
FAMÍLIA (NÚMERO DE GÊNEROS; NÚMERO DE ESPÉCIES)	CATEGORIA ECOLÓGICA	NÚMERO DE COLETOR
ESPÉCIE		
<i>Trichomanes polypodioides</i> Raddi	HLC	50
LYCOPODIACEAE ^(1;3)		
<i>Phlegmariurus flexibilis</i> (Fée) B. Øllg..	HLC	109, 201
<i>Phlegmariurus heterocarpon</i> (Fée) B. Øllg.	HLC	102
<i>Phlegmariurus hexastichus</i> (B. Øllg. & P.G. Windisch) B. Øllg.	HLC	172
MARANTACEAE ^(1;1)		
<i>Maranta</i> sp.	HLA	-
MELASTOMATACEAE ^(3;6)		
<i>Bertolonia mosenii</i> Cogn.	HLA	23, 33
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	HLA	207
<i>Pleiochiton blepharodes</i> (DC.) Reginato et al.	HLC	159, 178
<i>Pleiochiton ebracteatum</i> Triana	HLC	181, 210
Melastomataceae 1	HLA	-
Melastomataceae 2	HLA	-
OPHIOGLOSSACEAE ^(1;1)		
<i>Ophioglossum palmatum</i> L.	HLC	258
ORCHIDACEAE ^(27;55)		
<i>Acianthera</i> aff. <i>exarticulata</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	HLC	128
<i>Acianthera glanduligera</i> (Lindl.) Luer	HLC	237, 268
<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	HLC	256, 265
<i>Baptistonia venusta</i> (Drapiez) Chiron	HLC	155
<i>Bifrenaria aureofulva</i> Lindl.	HLC	143
<i>Brasiliorchis picta</i> (Hook.) R.B.Singer et al.	HLC	-
<i>Bulbophyllum glutinosum</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	HLC	247
<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb.Rodr.	HLC	195, 246
<i>Christensonella neuwiedii</i> (Rchb.f.) S.Koehler	HLC	-
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	HLC	110, 141
<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	HLC	87, 283
<i>Elleanthus brasiliensis</i> (Lindl.) Rchb.f.	HLC	-
<i>Epidendrum latilabre</i> Lindl.	HLC	128
<i>Epidendrum paranaense</i> Barb.Rodr.	HLC	48
<i>Epidendrum</i> aff. <i>ramosum</i> Jacq.	HLC	156
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	HLC	230, 248
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	HLC	-
<i>Epidendrum vesicatum</i> Lindl.	HLC	260, 262
<i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra	HLC	194
<i>Gomesa flexuosa</i> (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	HLC	98
		continua

TABELA 2 - ESPÉCIES E MORFOESPÉCIES EPIFÍTICAS, COM RESPECTIVAS CATEGORIAS ECOLÓGICAS, REGISTRADAS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, SC. HLC - HOLOEPÍFITO CARACTERÍSTICO; HLF - HOLOEPÍFITO FACULTATIVO; HLA - HOLOEPÍFITO ACIDENTAL; HMP - HEMIEPÍFITO PRIMÁRIO; HMS: HEMIEPÍFITO SECUNDÁRIO.

FAMÍLIA (NUMERO DE GÊNEROS; NUMERO DE ESPÉCIES)		continuação	
ESPÉCIE	CATEGORIA ECOLÓGICA	NÚMERO DE COLETOR	
<i>Gomesa longipes</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	HLC	75	
<i>Gomesa micropogon</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	HLC	219	
<i>Gongora</i> cf. <i>bufonia</i> Lindl.	HLC	-	
<i>Heterotaxis brasiliensis</i> (Brieger & Illg) F.Barros	HLC	61, 140	
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	HLC	166, 287	
<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb.Rodr.) Mansf.	HLC	226	
<i>Leptotes bicolor</i> Lindl.	HLC	278	
<i>Maxillaria leucaimata</i> Barb.Rodr.	HLC	74, 242	
<i>Maxillaria lindleyana</i> Schltr.	HLC	76	
<i>Maxillaria ochroleuca</i> Lodd. ex Lindl.	HLC	88	
<i>Octomeria</i> aff. <i>crassifolia</i> Lindl.	HLC	245, 269	
<i>Octomeria</i> aff. <i>gracilis</i> Lodd. ex Lindl.	HLC	200	
<i>Octomeria grandiflora</i> Lindl.	HLC	45, 213	
<i>Octomeria juncifolia</i> Barb.Rodr.	HLC	266, 291	
<i>Octomeria</i> sp.	HLC	-	
<i>Phymatidium falcifolium</i> Lindl.	HLC	162, 175	
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & Sweet	HLC	185, 212	
<i>Promenaea paranaensis</i> Schltr.	HLC	114	
<i>Prosthechea fausta</i> (Rchb.f. ex Cogn.) W.E.Higgins	HLC	144, 218	
<i>Prosthechea pygmaea</i> (Hook.) W.E.Higgins	HLC	229	
<i>Prosthechea</i> aff. <i>vespa</i> (Vell.) W.E.Higgins	HLC	105	
<i>Rhettanthia notylioglossa</i> (Rchb.f.) M.A.Blanco	HLC	216	
<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb.f.) Schltr.	HLC	199	
<i>Stelis aprica</i> Lindl.	HLC	197	
<i>Stelis megartha</i> Barb.Rodr.	HLC	288	
<i>Stelis</i> sp. 1	HLC	165	
<i>Stelis</i> sp. 2	HLC	244	
<i>Stelis</i> sp. 3	HLC	222	
<i>Stelis</i> sp. 4	HLC	-	
Pleurothallidinae	HLC	241	
Orchidaceae 1	HLC	-	
Orchidaceae 2	HLC	-	
Orchidaceae 3	HLC	-	
Orchidaceae 4	HLC	-	
Orchidaceae 5	HLC	-	
PIPERACEAE ^(1;5)			
<i>Peperomia</i> cf. <i>crinicaulis</i> C.DC.	HLC	-	

continua

TABELA 2 - ESPÉCIES E MORFOESPÉCIES EPIFÍTICAS, COM RESPECTIVAS CATEGORIAS ECOLÓGICAS, REGISTRADAS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ, SC. HLC - HOLOEPÍFITO CARACTERÍSTICO; HLF - HOLOEPÍFITO FACULTATIVO; HLA - HOLOEPÍFITO ACIDENTAL; HMP - HEMIEPÍFITO PRIMÁRIO; HMS: HEMIEPÍFITO SECUNDÁRIO.

FAMÍLIA (NÚMERO DE GÊNEROS; NÚMERO DE ESPÉCIES)		conclusão	
ESPÉCIE	CATEGORIA ECOLÓGICA	NÚMERO DE COLETOR	
<i>Peperomia emarginella</i> (Sw.) C.DC.	HLC	104, 240	
<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A.Dietr. var. <i>glabella</i>	HLC	54, 225	
<i>Peperomia quadrifolia</i> (L.) Kunth	HLC	103, 223	
<i>Peperomia</i> sp.	HLC	-	
POLYPODIACEAE ^(9;16)			
<i>Alansmia reclinata</i> (Brack.) Moguel & M. Kessler	HLC	52	
<i>Campyloneurum austrobrasiliense</i> (Alston) de la Sota	HLC	-	
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C.Presl	HLC	116	
<i>Ceradenia spixiana</i> (Mart. ex Mett.) L.E.Bishop	HLC	257	
<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E.Bishop	HLC	299	
<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E.Bishop	HLC	66, 295	
<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	HLC	107	
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	HLC	101, 196	
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G.Price	HLC	119, 171	
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price	HLC	29	
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	HLC	296	
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	HLC	-	
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	HLC	117	
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	HLC	41	
<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm.	HLF	30, 49	
<i>Zygophlebia longipilosa</i> (C.Chr.) L.E.Bishop	HLC	65	
PTERIDACEAE ^(2;3)			
<i>Radiovittaria stipitata</i> (Kunze) E.H.Crane	HLC	64, 189	
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	HLC	108, 298	
<i>Vittaria scabrida</i> Klotzsch	HLC	32	
SACCOLOMATACEAE ^(1;1)			
<i>Saccoloma elegans</i> Kaulf.	HLA	77, 294	
SELAGINELLACEAE ^(1;1)			
<i>Selaginella flexuosa</i> Spring	HLA	-	

* Híbrido natural.

FONTE: O autor (2013).

A distribuição das espécies epifíticas registradas no levantamento florístico, de acordo com as categorias ecológicas de relação com o forófito, demonstrou o predomínio de holoepífitos característicos, com 133 espécies (83,5%). Nestes, o destaque de maior riqueza foi para a família Orchidaceae, com todas as espécies pertencentes ao grupo dos holoepífitos característicos. Os holoepífitos facultativos

foram representados por seis espécies (3,8%), com a maioria constituída por Bromeliaceae. Como holoepífitos acidentais foram registradas 10 espécies (6,3%), sendo a maioria pertencente à Melastomataceae. Hemiepífitos primários e secundários foram representados, respectivamente, por duas (1,3%) e por oito (5,1%) espécies, com destaque para Araceae.

Os dados obtidos no levantamento fitossociológico somam 1.349 registros de epífitos vasculares, o que corresponde a 131 espécies e morfoespécies e representa 82,4% do levantamento florístico. As famílias mais ricas são as mesmas observadas no levantamento florístico: Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae. As dez famílias com maior riqueza representam 90,2% das espécies epifíticas do levantamento fitossociológico.

O número de registros variou de 13 a 74 por forófito, com média de 41 e a riqueza variou de 10 a 47 espécies por forófito, com 28 espécies em média.

Ao considerar as zonas ecológicas dos forófitos separadamente, obteve-se o maior número de registros na copa interna (580 registros) e o menor no fuste (360) (FIGURA 11). A riqueza, por zona ecológica, foi maior na copa interna (103 espécies) e menor na copa externa (77).

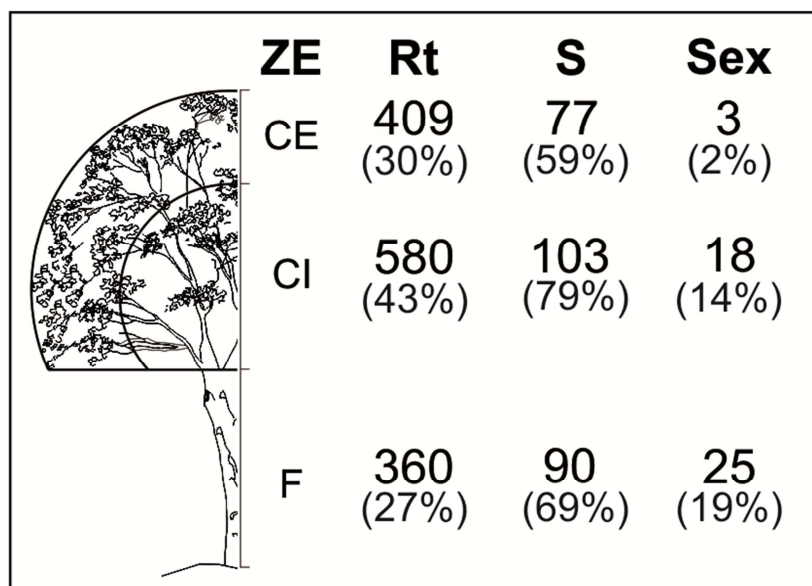


FIGURA 11 - REPRESENTAÇÃO DOS REGISTROS EPIFÍTICOS NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS. ZE - ZONA ECOLÓGICA (F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA); RT - NÚMERO DE REGISTROS; S - RIQUEZA; Sex - NÚMERO DE ESPÉCIES EXCLUSIVAS.

FONTE: O autor (2013).

A construção da curva de rarefação de cada zona ecológica dos forófitos (FIGURA 12) evidenciou que há diferença significativa entre a riqueza da copa interna e copa externa. O fuste, com valor intermediário, não difere estatisticamente das copas, com intervalo de confiança sobreposto ao intervalo de confiança das copas.

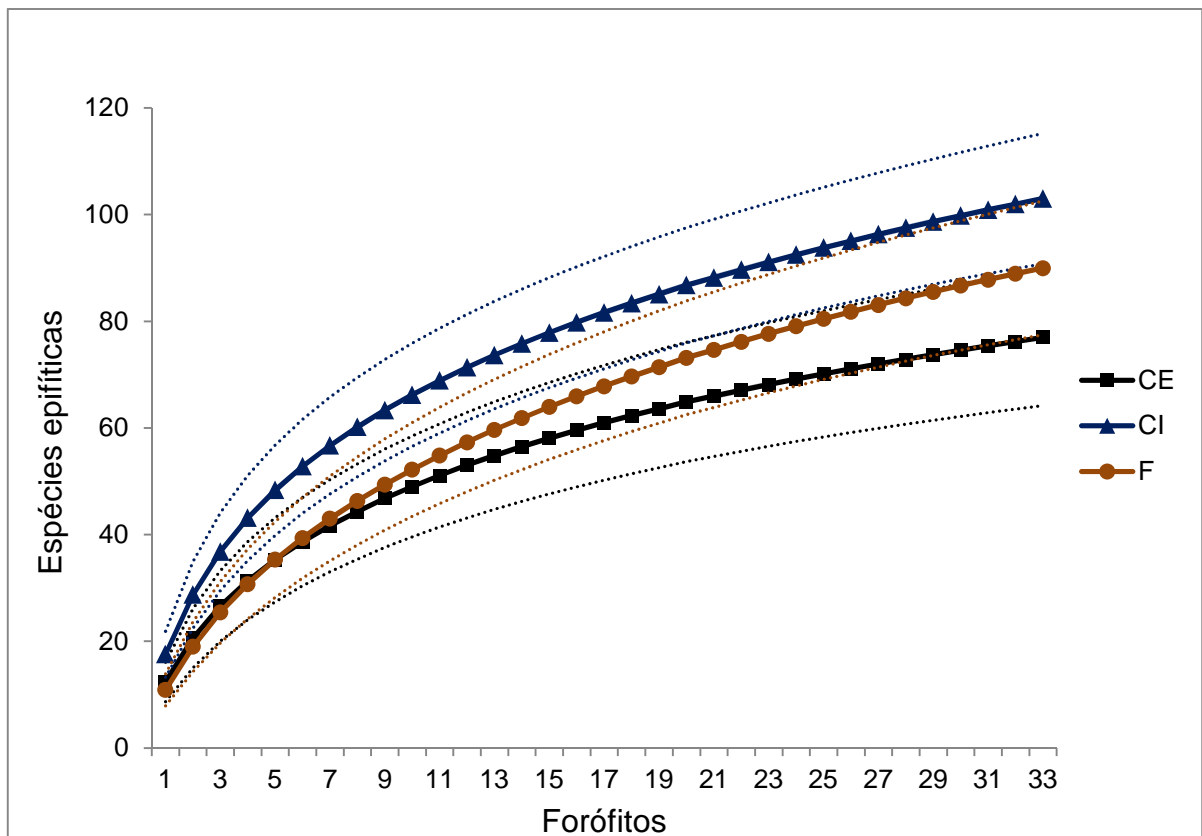


FIGURA 12 - CURVA DE RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS.

FONTE: O autor (2013).

Por outro lado, foi no fuste onde ocorreram mais espécies com exclusividade (FIGURA 11), destacando-se dentre as 25 espécies, *Serpocaulon fraxinifolium* (7 registros). Na copa externa, apenas três espécies foram exclusivas, *Aechmea blumenavii*, *Gongora cf. bufonia* e *Microgramma percussa*, cada uma com um registro apenas (TABELA 3).

Na análise do Valor de Importância epifítico (Vle), destacaram as famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, que representaram 61% do Vle total. Acrescentando-se Araceae, Cactaceae e Dryopteridaceae, atinge-se o Vle de 81% (TABELA 3).

TABELA 3 - ESPÉCIES REGISTRADAS NO LEVANTAMENTO E SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS. Nz - NÚMERO DE ZONAS ECOLÓGICAS COM REGISTRO DA ESPÉCIE EPIFÍTICA; F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA; FAz - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS; FAf - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NOS INDIVÍDUOS FOROFÍTICOS; FAs - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ESPÉCIES FOROFÍTICAS; Vle - VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICA; CLASSIFICADO EM ORDEM DECRESCENTE DO Vle.

Nº	Espécies	Nz	Ocorrência por Zona Ecológica (% do Nz)			Levantamento Quantitativo			
			F	CI	CE	FAz	FAf	FAs	Vle
1	<i>Serpocaulon catharinae</i>	63	20,6	41,3	38,1	21,2	93,9	95,8	3,6
2	<i>Vriesea vagans</i>	65	20,0	41,5	38,5	21,9	87,9	83,3	3,5
3	<i>Codonanthe devosiana</i>	56	23,2	44,6	32,1	18,9	87,9	87,5	3,3
4	<i>Elaphoglossum vagans</i>	58	32,8	39,7	27,6	19,5	78,8	87,5	3,3
5	<i>Microgramma vacciniifolia</i>	44	22,7	36,4	40,9	14,8	81,8	87,5	2,9
6	<i>Nidularium innocentii</i>	41	56,1	34,1	9,8	13,8	75,8	87,5	2,8
7	<i>Pleopeltis hirsutissima</i>	41	9,8	48,8	41,5	13,8	69,7	75,0	2,6
8	<i>Rhipsalis cf. teres</i>	36	19,4	41,7	38,9	12,1	69,7	75,0	2,5
9	<i>Rhipsalis pachyptera</i>	32	15,6	50,0	34,4	10,8	69,7	75,0	2,4
10	<i>Hymenophyllum polyanthos</i>	38	13,2	50,0	36,8	12,8	60,6	66,7	2,3
11	<i>Pleiochiton ebracteatum</i>	32	37,5	46,9	15,6	10,8	63,6	70,8	2,3
12	<i>Edmundoa lindenii</i>	31	29,0	41,9	29,0	10,4	63,6	70,8	2,2
13	<i>Vriesea rodigasiana</i>	28	3,6	32,1	64,3	9,4	63,6	70,8	2,2
14	<i>Octomeria</i> sp.	34	11,8	47,1	41,2	11,4	57,6	58,3	2,1
15	<i>Philodendron appendiculatum</i>	24	70,8	20,8	8,3	8,1	63,6	75,0	2,1
16	<i>Stelis aprica</i>	33	3,0	51,5	45,5	11,1	57,6	58,3	2,1
17	<i>Anthurium scandens</i>	28	14,3	57,1	28,6	9,4	60,6	66,7	2,1
18	<i>Pecluma recurvata</i>	27	44,4	40,7	14,8	9,1	60,6	66,7	2,1
19	<i>Tillandsia tenuifolia</i>	29	10,3	41,4	48,3	9,8	54,5	66,7	2,0
20	<i>Clusia criuva</i>	25	32,0	44,0	24,0	8,4	54,5	66,7	1,9

continua

TABELA 3 - ESPÉCIES REGISTRADAS NO LEVANTAMENTO E SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS. Nz- NÚMERO DE ZONAS ECOLÓGICAS COM REGISTRO DA ESPÉCIE EPIFÍTICA; F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA; FAz - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS; FAf - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NOS INDIVÍDUOS FOROFÍTICOS; FAs - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ESPÉCIES FOROFÍTICAS; Vle - VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICA; CLASSIFICADO EM ORDEM DECRESCENTE DO Vle.

Nº	Espécies	Nz	Ocorrência por Zona Ecológica (% do Nz)			Levantamento Quantitativo			
			F	CI	CE	FAz	FAf	FAs	Vle
21	<i>Vriesea incurvata</i>	26	57,7	30,8	11,5	8,8	54,5	58,3	1,9
22	<i>Dichaea cogniauxiana</i>	24	16,7	54,2	29,2	8,1	51,5	58,3	1,8
23	<i>Octomeria grandiflora</i>	20	15,0	65,0	20,0	6,7	45,5	58,3	1,6
24	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i>	17	0,0	35,3	64,7	5,7	45,5	54,2	1,5
25	<i>Bulbophyllum glutinosum</i>	21	4,8	42,9	52,4	7,1	39,4	50,0	1,5
26	<i>Philodendron cf. loefgrenii</i>	19	73,7	21,1	5,3	6,4	42,4	50,0	1,5
27	<i>Prosthechea fausta</i>	19	0,0	52,6	47,4	6,4	42,4	50,0	1,5
28	<i>Epidendrum paranaense</i>	16	12,5	50,0	37,5	5,4	39,4	54,2	1,4
29	<i>Vriesea carinata</i>	14	42,9	21,4	35,7	4,7	42,4	50,0	1,4
30	<i>Heterotaxis brasiliensis</i>	14	14,3	64,3	21,4	4,7	36,4	41,7	1,2
31	<i>Rhipsalis paradoxa</i>	14	21,4	35,7	42,9	4,7	33,3	41,7	1,2
32	<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	15	33,3	46,7	20,0	5,1	30,3	41,7	1,2
33	<i>Polybotrya cylindrica</i>	10	90,0	10,0	0,0	3,4	30,3	41,7	1,0
34	<i>Philodendron edmundoi</i>	13	30,8	46,2	23,1	4,4	27,3	37,5	1,0
35	<i>Acianthera glanduligera</i>	11	18,2	54,5	27,3	3,7	27,3	37,5	1,0
36	<i>Dichaea pendula</i>	12	16,7	50,0	33,3	4,0	24,2	33,3	0,9
37	<i>Peperomia cf. crinicaulis</i>	12	41,7	41,7	16,7	4,0	24,2	29,2	0,9
38	<i>Epidendrum rigidum</i>	9	22,2	44,4	33,3	3,0	24,2	33,3	0,8
41	<i>Elaphoglossum glaziovii</i>	8	87,5	12,5	0,0	2,7	24,2	29,2	0,8

continua

TABELA 3 - ESPÉCIES REGISTRADAS NO LEVANTAMENTO E SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS. Nz- NÚMERO DE ZONAS ECOLÓGICAS COM REGISTRO DA ESPÉCIE EPIFÍTICA; F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA; FAz - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS; FAf - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NOS INDIVÍDUOS FOROFÍTICOS; FAs - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ESPÉCIES FOROFÍTICAS; Vle - VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICA; CLASSIFICADO EM ORDEM DECRESCENTE DO Vle.

Nº	Espécies	Nz	Ocorrência por Zona Ecológica (% do Nz)			Levantamento Quantitativo			
			F	CI	CE	FAz	FAf	FAs	Vle
42	<i>Epidendrum vesicatum</i>	8	12,5	62,5	25,0	2,7	21,2	29,2	0,7
43	<i>Stelis</i> sp.3	11	0,0	45,5	54,5	3,7	18,2	25,0	0,7
44	<i>Anathallis sclerophylla</i>	8	25,0	50,0	25,0	2,7	24,2	25,0	0,7
45	<i>Huperzia flexibilis</i>	7	28,6	57,1	14,3	2,4	21,2	29,2	0,7
46	<i>Serpocaulon fraxinifolium</i>	7	100,0	0,0	0,0	2,4	21,2	29,2	0,7
47	<i>Bifrenaria aureofulva</i>	8	0,0	87,5	12,5	2,7	21,2	25,0	0,7
48	<i>Christensonella neuwiedii</i>	7	28,6	71,4	0,0	2,4	18,2	25,0	0,6
49	<i>Peperomia quadrifolia</i>	7	28,6	71,4	0,0	2,4	18,2	25,0	0,6
50	Orchidaceae 2	6	16,7	33,3	50,0	2,0	18,2	25,0	0,6
51	<i>Hymenophyllum asplenoides</i>	8	25,0	37,5	37,5	2,7	15,2	20,8	0,6
52	<i>Nematanthus fissus</i> X <i>N. tessmannii</i> *	8	50,0	50,0	0,0	2,7	15,2	16,7	0,5
53	<i>Bertolonia mosenii</i>	5	100,0	0,0	0,0	1,7	15,2	20,8	0,5
54	<i>Wittrockia superba</i>	5	0,0	80,0	20,0	1,7	15,2	20,8	0,5
55	<i>Vriesea flammea</i>	6	0,0	33,3	66,7	2,0	15,2	16,7	0,5
56	<i>Tillandsia usneoides</i>	7	14,3	42,9	42,9	2,4	12,1	16,7	0,5
57	<i>Epidendrum latilabre</i>	5	20,0	20,0	60,0	1,7	12,1	16,7	0,4
58	<i>Maxillaria ochroleuca</i>	5	20,0	60,0	20,0	1,7	12,1	16,7	0,4
59	<i>Pleurothallidinae</i>	4	0,0	50,0	50,0	1,3	12,1	16,7	0,4
60	<i>Racinaea spiculosa</i>	4	0,0	25,0	75,0	1,3	12,1	16,7	0,4

continua

TABELA 3 - ESPÉCIES REGISTRADAS NO LEVANTAMENTO E SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS. Nz- NÚMERO DE ZONAS ECOLÓGICAS COM REGISTRO DA ESPÉCIE EPIFÍTICA; F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA; FAz - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS; FAf - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NOS INDIVÍDUOS FOROFÍTICOS; FAs - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ESPÉCIES FOROFÍTICAS; Vle - VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICA; CLASSIFICADO EM ORDEM DECRESCENTE DO Vle.

Nº	Espécies	Nz	Ocorrência por Zona Ecológica (% do Nz)			Levantamento Quantitativo			
			F	CI	CE	FAz	FAf	FAs	Vle
61	<i>Selaginella flexuosa</i>	4	100,0	0,0	0,0	1,3	12,1	16,7	0,4
62	<i>Vittaria lineata</i>	4	100,0	0,0	0,0	1,3	12,1	16,7	0,4
63	<i>Hymenophyllum hirsutum</i>	5	60,0	20,0	20,0	1,7	9,1	12,5	0,4
64	<i>Isochilus linearis</i>	4	0,0	25,0	75,0	1,3	9,1	12,5	0,3
65	Orchidaceae 4	4	25,0	50,0	25,0	1,3	9,1	12,5	0,3
66	<i>Pleiochiton blepharodes</i>	4	50,0	25,0	25,0	1,3	9,1	12,5	0,3
67	<i>Polystachya concreta</i>	4	25,0	50,0	25,0	1,3	9,1	12,5	0,3
68	<i>Rhetinantha notylioglossa</i>	4	0,0	50,0	50,0	1,3	9,1	12,5	0,3
69	<i>Stelis megartha</i>	4	25,0	50,0	25,0	1,3	9,1	12,5	0,3
70	<i>Tillandsia geminiflora</i>	4	25,0	50,0	25,0	1,3	9,1	12,5	0,3
71	<i>Cochlidium punctatum</i>	3	100,0	0,0	0,0	1,0	9,1	12,5	0,3
72	<i>Nematanthus fissus</i>	3	33,3	66,7	0,0	1,0	9,1	12,5	0,3
73	<i>Nematanthus tessmannii</i>	3	100,0	0,0	0,0	1,0	9,1	12,5	0,3
74	<i>Phymatidium falcifolium</i>	3	0,0	100,0	0,0	1,0	9,1	12,5	0,3
75	<i>Begonia radicans</i>	4	50,0	25,0	25,0	1,3	6,1	8,3	0,3
76	<i>Pleopeltis astrolepis</i>	4	0,0	50,0	50,0	1,3	6,1	8,3	0,3
77	<i>Heteropsis rigidifolia</i>	3	33,3	33,3	33,3	1,0	6,1	8,3	0,2
78	<i>Nematanthus australis</i>	3	0,0	66,7	33,3	1,0	6,1	8,3	0,2
79	<i>Peperomia glabella</i> var. <i>glabella</i>	3	33,3	66,7	0,0	1,0	6,1	8,3	0,2

continua

TABELA 3 - ESPÉCIES REGISTRADAS NO LEVANTAMENTO E SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS. Nz- NÚMERO DE ZONAS ECOLÓGICAS COM REGISTRO DA ESPÉCIE EPIFÍTICA; F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA; FAz - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS; FAf - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NOS INDIVÍDUOS FOROFÍTICOS; FAs - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ESPÉCIES FOROFÍTICAS; Vle - VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICA; CLASSIFICADO EM ORDEM DECRESCENTE DO Vle.

Nº	Espécies	Nz	Ocorrência por Zona Ecológica (% do Nz)			Levantamento Quantitativo			
			F	CI	CE	FAz	FAf	FAs	Vle
80	<i>Prosthechea pygmaea</i>	3	0,0	66,7	33,3	1,0	6,1	8,3	0,2
81	<i>Stelis</i> sp.1	3	0,0	66,7	33,3	1,0	6,1	8,3	0,2
82	<i>Blechnum binervatum</i> subsp. <i>Acutum</i>	2	100,0	0,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
83	<i>Campylocentrum aromaticum</i>	2	50,0	50,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
84	<i>Euterpe edulis</i>	2	100,0	0,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
85	<i>Huperzia hexasticha</i>	2	0,0	100,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
86	<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	2	100,0	0,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
87	<i>Maxillaria leucaimata</i>	2	0,0	100,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
88	<i>Octomeria</i> aff. <i>gracilis</i>	2	100,0	0,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
89	<i>Peperomia emarginella</i>	2	50,0	50,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
90	<i>Rhipsalis</i> cf. <i>floccosa</i>	2	0,0	50,0	50,0	0,7	6,1	8,3	0,2
91	<i>Scaphyglottis modesta</i>	2	0,0	50,0	50,0	0,7	6,1	8,3	0,2
92	<i>Vriesea erythrodactylon</i>	2	0,0	100,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
93	<i>Vriesea unilateralis</i>	2	100,0	0,0	0,0	0,7	6,1	8,3	0,2
94	<i>Codonanthe cordifolia</i>	3	33,3	33,3	33,3	1,0	3,0	4,2	0,2
95	<i>Aechmea ornata</i>	2	0,0	50,0	50,0	0,7	3,0	4,2	0,1
96	<i>Brasiliorchis picta</i>	2	0,0	50,0	50,0	0,7	3,0	4,2	0,1
97	<i>Campyloneurum austrobrasilianum</i>	2	0,0	50,0	50,0	0,7	3,0	4,2	0,1
98	<i>Elaphoglossum lingua</i>	2	50,0	50,0	0,0	0,7	3,0	4,2	0,1

continua

TABELA 3 - ESPÉCIES REGISTRADAS NO LEVANTAMENTO E SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS. Nz- NÚMERO DE ZONAS ECOLÓGICAS COM REGISTRO DA ESPÉCIE EPIFÍTICA; F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA; FAz - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS; FAf - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NOS INDIVÍDUOS FOROFÍTICOS; FAs - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ESPÉCIES FOROFÍTICAS; Vle - VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICA; CLASSIFICADO EM ORDEM DECRESCENTE DO Vle.

Nº	Espécies	Nz	Ocorrência por Zona Ecológica (% do Nz)			Levantamento Quantitativo			
			F	CI	CE	FAz	FAf	FAs	Vle
99	<i>Peperomia</i> sp.	2	0,0	50,0	50,0	0,7	3,0	4,2	0,1
100	<i>Philodendron oblongum</i>	2	50,0	50,0	0,0	0,7	3,0	4,2	0,1
101	<i>Aechmea blumenavii</i>	1	0,0	0,0	100,0	0,3	3,0	4,2	0,1
102	<i>Aechmea recurvata</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
103	<i>Anthurium pentaphyllum</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
104	<i>Asplundia polymera</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
105	<i>Ceradenia spixiana</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
106	<i>Cochlidium serrulatum</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
107	<i>Elaphoglossum luridum</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
108	<i>Elleanthus brasiliensis</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
109	<i>Epidendrum secundum</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
110	<i>Gongora</i> cf. <i>bufonia</i>	1	0,0	0,0	100,0	0,3	3,0	4,2	0,1
111	<i>Hippeastrum aulicum</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
112	<i>Hymenophyllum pulchellum</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
113	<i>Lankesterella ceracifolia</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
114	<i>Leandra melastomoides</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
115	<i>Leptotes bicolor</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
116	<i>Maranta</i> sp.	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
117	Melastomataceae 1	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1

continua

TABELA 3 - ESPÉCIES REGISTRADAS NO LEVANTAMENTO E SEUS RESPECTIVOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS. Nz- NÚMERO DE ZONAS ECOLÓGICAS COM REGISTRO DA ESPÉCIE EPIFÍTICA; F - FUSTE; CI - COPA INTERNA; CE - COPA EXTERNA; FAz - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ZONAS ECOLÓGICAS DOS FORÓFITOS; FAf - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NOS INDIVÍDUOS FOROFÍTICOS; FAs - FREQUÊNCIA ABSOLUTA NAS ESPÉCIES FOROFÍTICAS; Vle - VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICA; CLASSIFICADO EM ORDEM DECRESCENTE DO Vle.

continuação

Nº	Espécies	Nz	Ocorrência por Zona Ecológica (% do Nz)			Levantamento Quantitativo			
			F	CI	CE	FAz	FAf	FAs	Vle
118	Melastomataceae 2	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
119	<i>Mickelia scandens</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
120	<i>Microgramma percussa</i>	1	0,0	0,0	100,0	0,3	3,0	4,2	0,1
121	<i>Octomeria</i> aff. <i>crassifolia</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
122	<i>Octomeria juncifolia</i>	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
123	Orchidaceae 1	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
124	Orchidaceae 3	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
125	Orchidaceae 5	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
126	<i>Philodendron propinquum</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
127	<i>Polyphlebium diaphanum</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
128	<i>Radiovittaria stipitata</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
129	<i>Saccoloma elegans</i>	1	100,0	0,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
130	<i>Stelis</i> sp.2	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
131	<i>Stelis</i> sp.4	1	0,0	100,0	0,0	0,3	3,0	4,2	0,1
TOTAL		1.349	-	-	-	-	-	-	100,0

*Híbrido natural considerado como uma morfoespécie nas discussões numéricas da fitossociologia e nos cálculos estatísticos.

FONTE: O autor (2013).

Ao analisar as espécies com maior valor de importância epifítica (Vle), destaca-se *Serpocaulon catharinae* (TABELA 3). Esta espécie ocorreu em 93,9% dos forófitos, em 21,2% das zonas ecológicas e em 95,8% das espécies forofíticas. Foi registrada mais vezes na copa interna (41,3%) e menos vezes no fuste (20,6%). A segunda espécie com destaque no valor de importância foi *Vriesea vagans* e, na terceira posição, enquadraram-se *Codonanthe devosiana* e *Elaphoglossum vagans* (TABELA 3).

Os forófitos que foram analisados para a fitossociologia epifítica pertencem a 24 espécies, representantes de 14 famílias. As três famílias com maior número de espécies foram Lauraceae (10), Fabaceae (5) e Annonaceae (4). As espécies forofíticas com maior representatividade foram *Guatteria australis* A.St.-Hil. (4 indivíduos) e *Copaifera trapezifolia* Hayne (3). Um total de 18 espécies foram representadas por apenas um forófito.

A altura dos forófitos teve variação de 8 a 27 m, sendo a média de 16,2 m. De modo geral, a altura dos mesmos teve uma diminuição em relação à disposição na encosta, sendo maiores no terço inferior da mesma, onde a encosta é menos inclinada e é mais próxima do rio, e menor inclinação conforme o avanço do terço médio e superior da encosta (CAPÍTULO 1).

Quanto à posição sociológica dos forófitos, 67% foram caracterizados como de dossel, 18% emergentes e 15% de sub-bosque. A maioria dos forófitos apresentou padrão de copa irregular (55%), seguida por globosa (30%) e múltipla (15%). Os três forófitos que apresentaram maior número de registros e de espécies epifíticas tem formato de copa múltiplo e globoso.

Devido ao elevado grau de inclinação da encosta, 33% dos forófitos foram considerados muito inclinados, 30% inclinados e 37% verticais. Os forófitos inclinados apresentaram entre 18 e 40 espécies epifíticas com média de 31,6 espécies/forófito, seguido pelos forófitos verticais, com 10 até 47 espécies registradas e média de 28,3 espécies/forófito e, finalmente, pelos forófitos muito inclinados, com 13 a 37 espécies, e média de 24,2 espécies/forófito.

Ao analisar os padrões de casca dos forófitos, foi observado que há 55% com ritidoma descamante, em placas isoladas ou muito pequenas, com riqueza epifítica variando entre 16 a 47 espécies por forófito e média de 28,3 espécies/forófito. Os demais forófitos apresentam casca persistente com

características ásperas ou fissuradas, com a riqueza variando entre 10 e 43 espécies por forófito e média de 27,4 espécies/forófito.

Os diâmetros dos forófitos tiveram variação entre 11,1 cm a 90,9 cm, com média de 29 cm. A análise de regressão indicou uma forte associação entre o logaritmo do diâmetro do fuste dos forófitos e a riqueza epifítica. O coeficiente de correlação linear foi significativo ($r = 0,77$; $p < 0,01$), assim como o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,59$) (FIGURA 13).

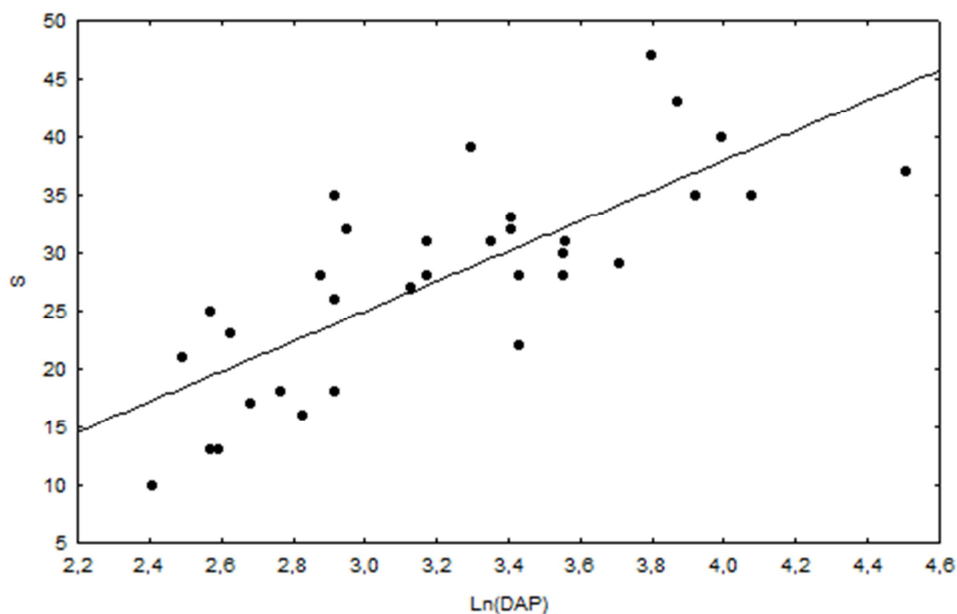


FIGURA 13 - ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR ENTRE OS VALORES DO LOGARITMO DO DAP - $\ln(\text{DAP})$ (VARIÁVEL INDEPENDENTE) E A RIQUEZA DOS FORÓFITOS - S (VARIÁVEL DEPENDENTE); ($r=0,77$; $r^2 0, 66$; $p<0,01$); ($S=-14+12,987*\ln[\text{DAP}]$).
FONTE: O autor (2013).

Adicionados ao modelo os dados da inclinação dos forófitos, obteve-se um coeficiente de correlação múltiplo de 0,81 ($p < 0,01$) e coeficiente de determinação igual a 0,66, o que evidencia pequena contribuição desta característica do forófito ao ajuste do modelo.

2.4 DISCUSSÃO

A riqueza epifítica do presente estudo (158 espécies) pode ser considerada elevada quando é levada em conta a pequena área amostrada.

Comparando-se dados levantados em Santa Catarina, pode-se citar as coletas epifíticas realizadas em 66 hectares de Floresta Ombrófila Densa (FOD), equivalentes a 33 unidades amostrais do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, onde foram registradas 491 espécies (BONNET *et al.*, 2013a). Neste levantamento, Bonnet e colaboradores (2013c) apresentam as descrições das unidades amostrais isoladamente, sendo que as duas áreas com maior riqueza foram em Blumenau e Joinville, com 128 espécies cada. No presente estudo, foram registradas nove espécies não amostradas pelo IFFSC, sendo três acidentais (*E. edulis*, *L. melastomoides*, *S. elegans*), uma hemiepífita secundário (*P. oblongum*) e seis holopífitos característicos (*C. neuwiedii*, *H. pulchellum*, *M. leucaimata*, *P. emarginella*, *P. edmundoi*).

A sinúsia epifítica é explicitada por Klein (1978) como possuidora de uma extraordinária densidade para a região da Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina.

As famílias com maior riqueza neste estudo foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae. Kersten (2010) cita, em uma lista com as 20 maiores famílias em números globais de epífitos, estas três famílias entre as quatro com maior representatividade.

As três famílias mais ricas neste estudo foram observadas em diversos trabalhos na Floresta Ombrófila Densa e ecossistemas associados, destacando-se os realizados por Fontoura e colaboradores (1997) no Rio de Janeiro, Breier (2005) e Mania e Monteiro (2010) em São Paulo, Gatti (2000) e Kersten e Silva (2001) no Paraná, Waechter (1992) no Rio Grande do Sul, assim como por Mancinelli e Esemann-Quadros (2007), Blum (2010) e Bonnet e colaboradores (2013a) para Santa Catarina.

Klein (1978) cita as famílias supracitadas, juntamente com Araceae, Piperaceae, Gesneriaceae, Cactaceae e diversas famílias de pteridófitas

representando uma extraordinária densidade na FOD Submontana em Santa Catarina.

Orchidaceae possui elevada riqueza (JUDD *et al.*, 2009), que juntamente com o sucesso na colonização de fustes e ramos de árvores, com aproximadamente 70% da família adaptada ao ambiente epifítico (BENZING, 1990), fazem com que esta família seja esperada com maior riqueza nos levantamentos epifíticos.

Os gêneros mais ricos de Orchidaceae, para esta pesquisa, foram *Stelis*, *Epidendrum* e *Octomeria*. Stehmann e colaboradores (2009) afirmam que *Acianthera*, *Epidendrum*, *Octomeria* e *Anathallis* são os gêneros mais ricos desta família, que juntamente com *Specklinia* e *Pleurothallis*, possuem maior número de espécies endêmicas para a Floresta Atlântica. Entretanto, os mesmos autores ressaltam que estudos de filogenia molecular têm alterado substancialmente a circunscrição de grupos de Orchidaceae.

Na mesma unidade de conservação da presente pesquisa, Ceolin (2009) levantou 19 espécies do grupo *Pleurothallis* R. Br. sensu lato, sendo apenas duas coincidentes com o presente estudo. Esta baixa sobreposição vai de encontro à elevada diversidade epifítica na área de estudo e à elevada riqueza de Orchidaceae. Estes dados, somados ao reduzido número de estudos realizados, justifica o fomento de pesquisas futuras, tanto para o conhecimento da riqueza, quanto para entendimento da ecologia desta sinúsia.

Na Mata Atlântica, as bromeliáceas representam a terceira família de angiospermas com maior endemismo de espécies (FORZZA *et al.*, 2010), sendo a segunda em número de espécies epifíticas, atrás apenas das orquidáceas (STEHMANN *et al.*, 2009). Para Santa Catarina, Reitz (1983) listou 101 espécies, das quais 73 epifíticas na Floresta Ombrófila Densa. Após o estudo supracitado, algumas espécies foram descritas (LEME *et al.*, 2010; GOMES-DA-SILVA; COSTA, 2011) e, mais recentemente, Martinelli e colaboradores (2008) citaram 111 espécies em 18 gêneros, porém, sem fazer distinção da forma de vida. Devido à grande riqueza, esta família comumente se destaca entre as mais ricas em levantamentos florísticos.

O gênero *Vriesea* foi o mais rico nesta pesquisa. Martinelli e colaboradores (2008) citam que a família Bromeliaceae, com os gêneros *Vriesea* e *Aechmea*, é quase exclusivamente neotropical e apresenta impressionante diversidade na costa

leste brasileira. No grupo das angiospermas, *Vriesea* é o décimo quinto maior gênero encontrado no país (FORZZA *et al.*, 2010) e o quinto para a Floresta Atlântica (STEHMANN *et al.*, 2009), entretanto sem distinguir a forma de vida.

Santa Catarina é o quinto estado brasileiro em diversidade de pteridófitas segundo Forzza e colaboradores (2010), entretanto os mesmos autores não fazem distinção da forma de vida das mesmas. Gasper e colaboradores (2012) citam, para o mesmo estado, a família Polypodiaceae como sendo a mais rica, com 48 espécies, sendo apenas duas não registradas como epifíticas. Esta diversidade favorece o destaque da família em levantamentos florísticos, associado com a sua ampla distribuição, tanto em gradientes altitudinais (BLUM; RODERJAN; GALVÃO, 2011; PACIENCIA, 2011; BONNET *et al.*, 2013a), como em predominância nas zonas ecológicas de forófitos (CAGLIONI *et al.*, 2012). A família apresenta grande adaptabilidade, em locais com pouca ou muita luminosidade, o que favorece a ocorrência das espécies em distribuição vertical, desde o tronco até as partes mais externas dos forófitos, as vezes, cobrindo-o uma grande extensão.

O híbrido natural entre as espécies *Nematanthus fissus* X *Nematanthus tessmannii* (Gesneriaceae) foi encontrado comumente na área, inclusive nos forófitos não incluídos na análise. Híbrido entre estas espécies também foi relatado por Gatti (2000) em seu trabalho realizado na Reserva Natural Salto Morato, em Guaraqueçaba, Paraná. A hibridização intragenérica é frequente no gênero *Nematanthus* (com. pess. Dr. Alain Chautems). A ocorrência de híbridos no gênero *Nematanthus* também foi relatada por Lopes e colaboradores (2005) na Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba/RJ.

Dentre as espécies identificadas, ressalta-se *Aechmea blumenavii* (Bromeliaceae) que é considerada ameaçada de extinção, para o estado de Santa Catarina, de acordo com a Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008 (MMA, 2008). Além desta, de acordo com a mesma Instrução Normativa, *Euterpe edulis* (Arecaceae), uma planta terrícola de grande porte observada como epífita accidental, está ameaçada em 12 estados brasileiros. Esta espécie, devido suas características, dificilmente alcançará a fase adulta, fazendo com que não ocorra propagação a partir de exemplares que vivem acidentalmente de modo epifítico.

Ao classificar as espécies de acordo com a forma de vida, destacam-se os holoepífitos característicos. Fato semelhante foi observado em trabalhos realizados

em diversas localidades e formas vegetacionais, Fontoura e colaboradores (1997) no Rio de Janeiro, Breier (2005) e Mania e Monteiro (2010) em São Paulo, Kersten e Silva (2001), Bonnet, Lavoranti e Curcio (2009), Kersten e Kuniyoshi (2009), Blum, Roderjan e Galvão (2011), Bonnet e colaboradores, (2011) no Paraná, Waechter (1992) no Rio Grande do Sul e Mancinelli e Esemann-Quadros (2007) para Santa Catarina, entre outros.

Waechter (1992) cita que as espécies holoepifíticas características possuem mecanismos adaptativos mais diversificados, possibilitando uma ocorrência mais generalizada e uma sobrevivência mais efetiva nos diferentes microhabitats proporcionados pelos forófitos. Espécies de Orchidaceae são caracteristicamente holoepifíticas neste estudo, o que está relacionado ao seu sucesso na adaptação ao ambiente epifítico (BENZING, 1990), observadas desde a base dos fustes até as porções mais externas das copas.

Os holoepífitos acidentais representam pouco mais de 6% das espécies. Valor próximo foi verificado por Waechter (1992), corroborando resultados de Bonnet, Lavoranti e Curcio (2009), que caracterizaram estas espécies como tipicamente de hábito arbóreo e se estabelecem casualmente em locais de acúmulo de matéria orgânica, como forquilhas, ocos ou grandes ramos de árvores. Este percentual de epífitos acidentais provavelmente está associado a grande inclinação dos forófitos (33% muito inclinado e 30% inclinados), fato este favorecido pela forte inclinação do terreno. Os troncos inclinados favorecem o acúmulo de matéria orgânica, o que possibilita a germinação de propágulos de espécies caracteristicamente terrícolas.

Os holoepífitos facultativos foram representados por seis espécies com especial destaque para a família Bromeliaceae, com três espécies. Duas delas são *Nidularium innocentii* e *Vriesea incurvata*, citadas por Reitz (1983) como espécies esciófitas, ou seja, de luz difusa e seletivas higrófitas, fixando-se principalmente nas porções inferiores dos fustes, o que favorece sua fixação sobre rochas ou diretamente no chão da floresta. A terceira espécie facultativa, *Aechmea ornata*, se desenvolve em ambientes de luz difusa ou heliófita. No interior das florestas é encontrada como epífito preferencialmente nos galhos dos forófitos (REITZ, 1983), fato este observado no levantamento fitossociológico. Os autores ainda afirmam que

a espécie pode ser encontrada como terrícola ou rupícola, mas geralmente na restinga arbustiva.

A maior riqueza epifítica observada em um único forófito foi de 47 espécies. A comparação com demais trabalhos é dificultada pela metodologia adotada para inclusão dos forófitos, pois alguns estudam todos os forófitos de uma área, outros sorteiam e outros ainda selecionam os forófitos em campo por apresentar visualmente maior riqueza. Em decorrência, há trabalhos que citam forófitos com a presença de duas espécies (PETEAN, 2009) e outros que registraram 81 espécies em um único forófito (MANCINELLI; ESEMANN-QUADROS, 2007). Petean (2009) corrobora ao afirmar que a inclusão de árvores de diferentes tamanhos dificulta padrões de comparação, pois as zonas ecológicas dos forófitos são incompatíveis em termos microclimáticos, visto que as copas dos forófitos pequenos não estão situadas no mesmo estrato florestal que as copas dos indivíduos do dossel.

A copa interna foi a zona ecológica observada com maior riqueza epifítica (FIGURA 11), apesar de não diferir estatisticamente do fuste (FIGURA 12). Este fato também foi observado em trabalhos realizados em diferentes regiões no Sul do país (WAECHTER, 1992; KERSTEN; SILVA, 2001; MANCINELLI; ESEMANN-QUADROS, 2007). Se for considerado que o aporte hídrico é um dos fatores abióticos que mais restringem a sobrevivência e o crescimento da flora epifítica (ZOTZ; HIETZ, 2001) e que, na copa interna, os galhos são mais grossos, antigos, horizontais e protegidos de ventos e insolação direta, formando ambientes mais propícios à flora epífita, é de se esperar esta maior riqueza.

Já a região do fuste, semelhante estatisticamente à copa interna, apresentou riqueza epifítica intermediária entre as zonas ecológicas (FIGURA 12). Esta riqueza pode estar relacionada com as características dos forófitos, como grau de inclinação, persistência e características do ritidoma e espessura do fuste (STEEGE; CORNELISSEN, 1989; HIETZ; HIETZ-SEIFERT, 1995; FLORES-PALACIOS; GARCÍA-FRANCO, 2006; BONNET, QUEIROZ e LAVORANTI, 2007; BONNET *et al.*, 2010a).

Os forófitos na categoria inclinado (30%) obtiveram, na média, maior ocorrência epifítica (31,6 espécies por forófito). Bonnet e colaboradores (2010a) observaram que esta característica dos forófitos propicia a formação de substrato mais horizontal, o que também pode ser considerado um fator de favorecimento à

colonização das bromeliáceas, neste caso, alvo do seu estudo. Além disto, inclinação dos fustes pode influenciar diretamente nos formatos de copas e na posição sociológica que a mesma ocupa na floresta. Marchiori (2005), cita que o formato da copa de uma espécie pode mudar durante seu desenvolvimento até a fase adulta. Consequentemente, esta mudança pode influenciar a ocorrência dos epífitos.

Os forófitos analisados nesta pesquisa não apresentaram diferença na distribuição epifítica com relação ao tipo de casca. Os forófitos com ritidoma persistente e descamante tiveram médias de 27,4 e 28,3 espécies por forófito, respectivamente. Este resultado foi influenciado pela metodologia adotada, pois selecionou-se forófitos com maior quantidade de epífitos, mesmo que em uma avaliação visual. Espécies da família Myrtaceae que possuem cascas lisas e descamantes apresentam menor riqueza e/ou abundância epifítica, como observado em alguns exemplares na área de estudo e, por isto, foram descartados na seleção para o levantamento fitossociológico de epífitos.

Em estudo realizado por Hietz e Hietz-Seifert (1995) em gradiente altitudinal na vertente atlântica, em Vera Cruz, no México, foi observada diminuição da riqueza de orquídeas em pinheiros e, com menor intensidade, diminuição na riqueza de pteridófitas em forófitos do gênero *Bursera* (Burseraceae) devido à sua casca lisa e descamante.

A riqueza do fuste também está relacionada com a presença de hemiepífitos e epífitos acidentais. Os hemiepífitos tem parte de seu desenvolvimento ligada com o solo, fato este que favorece a associação destas espécies primeiramente com o fuste como, por exemplo, o gênero *Philodendron*. A ocorrência deste gênero com predominância no fuste é relatado para a floresta Amazônica por Nieder (2000). Em trabalho com epífitos predominantes em forófitos, Caglioni e colaboradores (2012) elencaram 16,1% das espécies como hemiepifíticas e todas associadas com o fuste.

A copa externa apresentou menor riqueza de epífitos (FIGURA 11), porção esta que, de modo geral, possui galhos mais finos e mais inclinados (RUDOLPH *et al.*, 1998), dificultando o acúmulo de matéria orgânica, diminuindo a área para fixação de propágulos, aumento da temperatura e luminosidade incidente além de menor umidade relativa e maior incidência de ventos. Estes fatores, em conjunto, devem influenciar negativamente a riqueza nesta zona ecológica. Por outro lado, foi

a copa externa a zona ecológica mais rica para Petean (2009). Fato este que pode estar relacionado com o tamanho (diâmetro) da copa dos forófitos estudados.

As características propícias para o desenvolvimento epifítico na copa interna dos forófitos não garantiram maior número de espécies exclusivas nesta zona ecológica. O fuste apresentou maior número de espécies exclusivas (FIGURA 11), o que pode estar associado à inflexão da base e a inclinação dos mesmos, favorecendo, desta forma, a recepção e germinação de propágulos de espécies comumente terrícolas ou rupícolas, pois oito espécies ocorrentes no fuste foram classificadas como epífitos acidentais. Concomitante as características dos forófitos, há o fato de ter menor luminosidade nesta zona ecológica devido a sombra propiciada pelas copas das árvores e a diferença na circulação do ar entre o fuste e a copa, o que pode influenciar no microclima local. Além disto, há o fato da associação inicial dos hemiepífitos secundários colonizarem os forófitos primeiramente pelo fuste, assim como discutido anteriormente.

Na copa interna ocorreram 18 espécies exclusivas, sendo *Phymatidium falcifolium* a espécie com maior número de registros. Entretanto, esta pequena orquídea foi observada com muita frequência nos fustes de forófitos dos arredores das parcelas. Frequentemente esta espécie ocorria, em uma avaliação visual, nas porções dos forófitos com luminosidade indireta, próximo de clareiras no dossel da floresta e em locais em que os forófitos possuíam menor altura.

A copa externa apresentou menor riqueza de espécies exclusivas (2%), o que está de acordo com a menor riqueza total registrada nesta porção do forófito (59%) (FIGURA 11). Por outro lado, foi apenas nesta zona ecológica o registro de *Aechmea blumenvii* (Bromeliaceae), considerada ameaçada de extinção para o estado catarinense (MMA, 2008).

A espécie com maior valor de importância epifítico, *Serpocaulon catharinae* (TABELA 3), apresenta alta plasticidade, o que pode ser observado no trabalho de Sehnem (1970), que relata a ocorrência de grandes variações de tamanho desta espécie, caso esteja exposta ao sol, sendo encontrados espécimes férteis com 3 cm de comprimento. Blum, Roderjan e Galvão (2011) destacam a capacidade desta espécie em se adaptar a diferentes ambientes, destacando-a em um pequeno grupo que ocorre com certa abundância em todos os pisos altitudinais estudados na Serra da Prata, em Morretes/PR. Bonnet e colaboradores (2013a) também citam a espécie

pertencente a um restrito grupo das que foram encontradas desde a planície litorânea (6 m s.n.m.) até elevadas altitudes (1.131 m s.n.m.) em Santa Catarina.

Em estudo com pteridófitas, realizado por Paciencia (2011), em gradiente altitudinal em três montanhas na Serra do Mar, no Paraná, *S. catharinae* foi a única espécie que ocorreu em todo o gradiente altitudinal, desde a restinga até o topo das montanhas; tal espécie foi, também, a mais frequente no total de sítios, ocorrendo em 22 dos 30 locais de amostragem em seu estudo.

Vriesea vagans, em segunda posição no valor de importância epifítico, é uma espécie muito comum na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, conforme relatado por Reitz (1983). O mesmo autor, ressalta que a espécie vivia afixada principalmente nos galhos superiores e médios das árvores mais altas da floresta e, por ser heliófita, supria desta forma suas exigências lumínicas. Fato este, que pode ter influenciado na menor ocorrência das espécies nos fustes dos forófitos analisados. Na Serra do Mar, no Paraná, Blum, Roderjan e Galvão (2011) relataram a ocorrência desta espécie entre 400 e 1.100 m s.n.m. nas parcelas dos seus estudos. Hoeltgebaum (2003) relata a ocorrência da espécie em diferentes estádios sucessionais e na floresta primária em Santa Catarina. No mesmo estado, Bonnet e Queiroz (2006) citam esta espécie presente em capoeirão e floresta secundária, ocorrendo em todas as alturas dos forófitos, não expressando preferência.

Outra espécie com destaque foi *Codonanthe devosiana*. Esta erva pode ser classificada como ciófila (vivendo à sombra das árvores) até heliófila (apresentando populações tolerantes à exposição solar). Possui caules escandentes ou pendentes (LOPES *et al.*, 2005), que ao encostar-se em galhos inferiores, a espécie pode fixar-se e constituir um novo indivíduo, como também estabelecer-se em uma determinada altura e crescer em direção às partes mais altas do forófito, desde que obtenha condições favoráveis. Esta espécie é polinizada por insetos e seus frutos são de coloração laranja, destacando-se na floresta, mesmo sem apresentar grande tamanho, sendo dispersados pela fauna (BREIER, 2005). Blum (2010) cita esta espécie como uma das indicadoras de Floresta Ombrófila Densa Submontana em seu estudo realizado na serra da Prata, em Morretes/PR.

Elaphoglossum vagans também se destacou no Vle, com valor igual a *C. devosiana*. Esta espécie ocorre apenas no Brasil, crescendo preferencialmente nas florestas úmidas do Sudeste e Sul do país (MATOS, 2009; GASPER, 2012). Foi

observada em todas as zonas ecológicas dos forófitos, entretanto com menor ocorrência na copa externa, fato este que pode estar relacionado com a maior luminosidade incidente nesta região. A espécie possui caule longo-reptante (BONNET *et al.*, 2013b), podendo formar grandes agrupamentos se as condições forem favoráveis e, por vezes, ser a que predomina em determinada região do forófito, assim como observado por Caglioni *et al.* (2012).

Os forófitos analisados foram bastante diversos em nível específico, acarretando em poucos indivíduos por espécie e, desta forma, dificultando uma análise de preferência de espécies epífíticas por espécies forófitas, que tanto pode ser registrada (STEEGE e CORNELISSEN, 1989) como pode ser ausente (HOELTGEBAUM, 2003; BREIER, 2005).

A altura total dos forófitos teve certa diminuição ao se analisar o gradiente altitudinal da encosta estudada. Nas áreas mais planas e próximas ao curso d'água, de maneira geral, os indivíduos eram mais altos e as copas se tocavam, formando um denso dossel. Os maiores declives determinam menores profundidades e menor estabilidade do solo e, por consequência, influenciam na distribuição, porte e arquitetura das árvores, fato este também observado por Blum (2010). Neste sentido, observa-se grande quantidade de árvores inclinadas e tombadas nos terços superiores da encosta estudada (CAPÍTULO 1). Na análise estatística, a altura dos forófitos foi excluída por redundância de dados, mas Kersten e Silva (2002) observaram uma relação significativa entre o valor de abundância e a riqueza epífítica com a altura dos forófitos. Os autores, afirmam que a baixa altura das árvores e a inexistência de um estrato intermediário definido, permitindo índices de luminosidade relativamente maiores no interior da floresta, podem influenciar a distribuição de espécies epífíticas e até mesmo, favorecer o crescimento de espécies epífíticas no solo. Blum (2010) comenta que a redução estrutural da floresta nas maiores altitudes repercute em menor espaço para desenvolvimento estrutural de epífitas, principalmente pelas copas mais curtas, estreitas e com galhos mais finos.

A relação entre riqueza epífítica e diâmetro dos forófitos com a equação ajustada linearmente através da transformação logarítmica, evidencia, de modo geral, o fato de que os forófitos com maior diâmetro possuem maior riqueza (FIGURA 13). Este resultado, no entanto, está sendo influenciado pela metodologia, pois os forófitos para análise dos epífitos foram selecionados como bons suportes

para a comunidade local. Além disso, devem ser considerados outros fatores importantes como, por exemplo, a idade dos forófitos (MERWIN; RENTMEESTER; NADKARNI, 2003). Espécies de crescimento rápido podem ter grande porte, entretanto podem possuir poucos epífitos. Isto se deve ao exíguo tempo disponível para chegada e colonização de propágulos.

2.5 CONCLUSÕES

A área estudada apresenta elevada riqueza epifítica, fato que pode ser relacionado com o bom estado de conservação da floresta e a proteção proporcionada pela unidade de conservação na qual está inserida.

As famílias com maior riqueza específica foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, seguindo um padrão já observado em outros levantamentos.

A comunidade de epífitos foi mais rica na copa interna dos forófitos, podendo estar fortemente relacionado com as características dos galhos e pelos fatores microclimáticos.

O fuste foi a zona ecológica com maior quantidade de representantes exclusivos instalados, fato este que pode estar associado com a presença de epífitos acidentais, ser o primeiro contato dos hemiepífitos secundários com o forófito além de ter menor luminosidade e microclima diferenciado das copas.

As espécies com maior valor de importância epifítica foram *Serpocaulon catharinae*, *Vriesea vagans*, *Codonanthe devosiana* e *Elaphoglossum vagans*, demonstrando a grande ocorrência das mesmas na área.

Aechmea blumenvii (Bromeliaceae), considerada ameaçada de extinção, teve baixa frequência no presente trabalho, necessitando de mais estudos específicos para identificar e definir estratégias para a manutenção desta espécie na Unidade de Conservação.

Os forófitos com maiores diâmetros apresentaram maior riqueza epifítica. O fator inclinação das árvores, mais evidente nos terços superiores da encosta, apresentou relação com a presença de holiepífitos acidentais e espécies exclusivas do fuste.

Estes resultados, provenientes de pequena área amostral, indicam que a diversidade de epífitos na região do Parque Nacional da Serra do Itajaí é significativa, necessitando, desta forma, maior número de estudos mais específicos, garantindo, assim, informações mais detalhadas das relações entre a comunidade epifítica com outros fatores do meio biótico e fatores do abiótico.

CONCLUSÕES GERAIS

A área da presente pesquisa pode ser considerada com alta diversidade, sendo identificadas 272 espécies e morfoespécies, pertencentes a 57 famílias, em 0,33 ha. Estes resultados fortalecem a Floresta Ombrófila Densa como detentora de elevada diversidade quando em bom estado de conservação, fato este que pode estar também relacionado com a proteção exercida pela unidade de conservação na qual a área está inserida.

A heterogeneidade física da paisagem, determinada por variações muito discrepantes de solos e declividade, influenciou a altura e a inclinação da vegetação arbórea e arbustiva ao longo da encosta estudada. O reflexo desta heterogeneidade também foi observada na comunidade epifítica, pois o fator inclinação das árvores, mais evidente nos terços superiores da encosta, apresentou relação com a presença de holoepífitos acidentais e espécies exclusivas do fuste. Além disto, os forófitos com maiores diâmetros apresentaram maior riqueza epifítica.

A elevada riqueza de espécies arbóreas e arbustivas foi caracterizada com certa homogeneidade na densidade, fator este que também pode estar relacionado com a heterogeneidade física da área de estudo.

A comparação da vegetação arborea e arbustiva desta pesquisa com levantamentos fitossociológicos em outras áreas de Floresta Ombrófila Densa Submontana (30 a 500 m s.n.m.) realizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, permite afirmar que podem ocorrer padrões de riqueza diferentes em distâncias de até 60 km, mesmo considerando as cotas altimétricas da formação vegetal e solos sem hidromorfia, o que pode estar vinculado a outros fatores.

As espécies arbóreas e arbustivas com maior valor de importância foram *Guapira opposita* (Nyctaginaceae), *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae) e *Euterpe edulis* (Arecaceae), apresentando maior dominância e/ou densidade na área de pesquisa. E, para a comunidade epifítica, as espécies com destaque foram *Serpocaulon catharinae* (Polypodiaceae), *Vriesea vagans* (Bromeliaceae), *Codonanthe devosiana* (Gesneriaceae) e *Elaphoglossum vagans* (Dryopteridaceae), demonstrando a grande ocorrência das mesmas na área.

Ao segmentar o forófito em três zonas ecológicas (fuste, copa interna e copa externa), registrou-se o fuste com maior quantidade de representantes exclusivos instalados, fato este que pode estar associado com a presença de epífitos acidentais, ser o primeiro contato dos hemiepífitos secundários com o forófito além de ter menor luminosidade e microclima diferenciado das copas. Entretanto, a copa interna foi a mais rica, podendo estar fortemente relacionado com as características dos galhos e pelos fatores microclimáticos.

Estes resultados, provenientes de pequena área amostral, indicam que a diversidade arbórea, arbustiva e epifítica na região do Parque Nacional da Serra do Itajaí é significativa, necessitando, desta forma, maior número de estudos mais específicos, fortalecendo o maior entendimento entre a relação da comunidade arbórea e arbustiva com as heterogeneidades físicas da paisagem além de buscar informações mais detalhadas das relações entre a comunidade epifítica e fatores do meio biótico e abiótico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. O suporte geocológico das Florestas Beiradeiras (Ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F (Eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, 2009. p.15-25.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009.

BASEI, M. A. S. *et al.* The Itajaí foreland basin: a tectono-sedimentary record of the Ediacaran period, Southern Brazil. **International Journal of Earth Sciences**, v. 100, n. 2-3, p. 543-569, 2011.

BEISIEGEL, B. de M. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in an Atlantic forest area. **Brazilian journal of biology**, v. 61, n. 4, p. 689-92, 2001.

BENZING, D. H. **Vascular Epiphytes**. New York: Cambridge University Press, 1990.

BLUM, C. T. **A Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Parque Nacional Saint- Hilaire/Lange, PR: caracterização florística, fitossociológica e ambiental de um gradiente altitudinal**. 2006. 185 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BLUM, C. T. **Os componentes epifítico vascular e herbáceo terrícola da Floresta Ombrófila Densa ao longo de um gradiente altitudinal na Serra da Prata, Paraná**. 2010. 182 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

BLUM, C. T.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. Composição florística e distribuição altitudinal de epífitas vasculares da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 4, p. 141-159, 2011.

BONNET, A. *et al.* Relações de bromeliáceas epifíticas com fatores ambientais em planícies de inundação do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **FLORESTA**, v. 40, n. 1, p. 193-208, 2010a.

BONNET, A. *et al.* Relações de epífitos vasculares com fatores ambientais nas florestas do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Biotemas**, v. 23, n. 3, p. 37-47, 2010b.

BONNET, A. *et al.* Flora epifítica vascular em três unidades vegetacionais do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, v. 62, n. 3, p. 491-498, 2011.

BONNET, A. *et al.* Epífitos Vasculares da Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina, Sul do Brasil. In: VIBRANS, A. C. *et al.* (Eds.). **Epífitos Vasculares da Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2013a. (Inventário florístico florestal de Santa Catarina; v.5. Em fase de editoração).

BONNET, A. *et al.* **Epífitos da Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina: guia de campo**. Blumenau: Edifurb, 2013b. (Inventário florístico florestal de Santa Catarina; v.6. Em fase de editoração).

BONNET, A. *et al.* Unidades amostrais de levantamento dos epífitos vasculares, Floresta Ombrófila Densa, Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C. *et al.* (Eds.). **Epífitos Vasculares da Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2013c. (Inventário florístico florestal de Santa Catarina; v.5. Em fase de editoração)

BONNET, A.; LAVORANTI, O. J.; CURCIO, G. R. Epífitos vasculares no Corredor de Biodiversidade Araucária, bacia do rio Iguaçu, Paraná , Brasil. **Cadernos da Biodiversidade**, v. 6, n. 2, p. 49-70, 2009.

BONNET, A.; QUEIROZ, M. H. de. Estratificação vertical de bromélias epifíticas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 2, p. 217-228, 2006.

BONNET, A.; QUEIROZ, M. H. de; LAVORANTI, O. J. Relações de bromélias epifíticas com características dos forófitos em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Santa Catarina, Brasil. **Floresta**, v. 37, n. 1, p. 83-94, 2007.

BORÉM, R.; RAMOS, D. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma topossequência pouco alterada de uma área de floresta atlântica, no município de Silva Jardim. **Revista Árvore**, v. 25, n. 1, p. 131-140, 2001.

BOTREL, R. T. *et al.* Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 2, p. 195-213, 2002.

BRASIL. **Plano de manejo Parque Nacional da Serra do Itajaí**. Brasília: MMA, 2009.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume Edic, 1979.

BREIER, T. B. **O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil**. 2005. 139 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Federal de Campinas, São Paulo. 2005.

CAGLIONI, E. *et al.* Epífitos vasculares predominantes em zonas ecológicas de forófitos, Santa Catarina, Brasil. **Revista de estudos ambientais**, v. 14, n. 1esp., p. 28-42, 2012.

CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. **Mata Atlântica: uma rede pela floresta**. Brasília, DF: RMA, 2006.

CAMPOS, M. C. R. de. *et al.* Florística e fitossociologia do componente arbóreo da transição Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas - Floresta Ombrófila Densa Submontana do Núcleo Picinguaba / PESM, Ubatuba, sudeste do Brasil. **Biota Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 301-312, 2011.

CEOLIN, L. M. **O gênero *Pleurothallis* R. Br. sensu lato (Orchidaceae) no Parque Natural Municipal Nascentes do Ribeirão Garcia, Blumenau, Santa Catarina, Brasil**. 2009. 158 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

CESTARI, C. Epiphyte plants use by birds in brazil. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 04, p. 689-712, 2009.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

COLWELL, R. K. **EstimateS**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>, 2005.

COSTA JUNIOR, R. F. *et al.* Estrutura fitossociológica do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa na mata sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Ciencia Florestal**, v. 18, n. 2, p. 173-183, 2008.

CURCIO, G. R. **Relações entre geologia, geomorfologia, pedologia e fitossociologia nas planícies fluviais do rio Iguaçu, Paraná, Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006.

CURCIO, G. R. *et al.* Compartimentação topossequencial e caracterização fitossociológica de um capão de Floresta Ombrófila Mista. **Floresta**, v. 36, n. 3, p. 361-369, 2006.

CURCIO, G. R.; UHLMANN, A.; SEVEGNANI, L. **A Geopedologia e sua influência sobre espécies arbóreas de florestas fluviais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006.

EISENLOHR, P. V. *et al.* Floresta Ombrófila Densa Atlântica: bases conceituais e estudos de caso no Parque Estadual Carlos Botelho, SP, Brasil. In: FELFITI, J. M. *et al.* (Eds.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. p. 372-387.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPQ, 1997.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPQ, 1998.

FLORES-PALACIOS, A.; GARCÍA-FRANCO, J. G. The relationship between tree size and epiphyte species richness: testing four different hypotheses. **Journal of Biogeography**, v. 33, p. 323-330, 2006.

FONTOURA, T. *et al.* Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Eds.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Editora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. p. 89-101.

FONTOURA, T. *et al.* Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea. **Rodriguésia**, v. 60, n. 1, p. 171-185, 2009.

FONTOURA, T. *et al.* Diurnal frugivores on the Bromeliaceae *Aechmea depressa* L.B. Sm. from Northeastern Brazil: the prominent role taken by a small forest primate. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 351-354, 2010.

FORZZA, R. C. *et al.* **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**: volume 1. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

GASPER, A. L. de *et al.* Pteridófitas de Santa Catarina: um olhar sobre os dados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 2, p. 421-434, 2012.

GASPER, A. L. de. **Pteridófitas de Santa Catarina, Brasil**: diversidade, distribuição geográfica e variáveis ambientais. 2012. 86 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte. 2012.

GATTI, A. L. S. **O componente epifítico vascular na Reserva Salto Morato, Guaraqueçaba - PR**. 2000. 93 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2000.

GENTRY, A. H.; DODSON, C. H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Missouri Botanical Garden Press**, v. 74, n. 2, p. 205-233, 1987.

GHODDOSI, S. M. **Dinâmica do comportamento arbóreo (1999-2004) de um trecho de Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC**. 2005. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. 2005.

GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C. Aplicação de método científico em estudos fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma. In: FELFITI, J. M. *et al.* (Eds.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. p. 23-43.

GIONGO, C.; WAECHTER, J. L. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 3, p. 563-572, 2004.

GOMES-DA-SILVA, J.; COSTA, A. F. da. A Taxonomic Revision of *Vriesea corcovadensis* Group (Bromeliaceae: Tillandsioideae) with Description of Two New Species. **Systematic Botany**, v. 36, n. 2, p. 291-309, 2011.

GONÇALVES, C. N.; WAECHTER, J. L.. Epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 4, p. 429-441, 2002.

GOOGLE EARTH. Versão 6.1.0.5001. 2011. Disponível em: <<http://www.google.com/earth/index.html>>. Acesso em: 05 jan. 2012.

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, v. 4, p. 379-391, 2001.

HERRMANN, M. L. de P.; ROSA, R. de O. Relevô. In: IBGE. **Geografia do Brasil: região Sul**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1990. p. 55-84.

HERTEL, R. J. G. **Contribuição à ecologia da flora epífita da Serra do Mar: (vertente oeste) do Paraná**. 1949. 64 f. Tese (Livre-Docência) - Universidade do Paraná. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Cadeira de Botânica, Curitiba. 1949.

HIETZ, P.; HIETZ-SEIFERT, U. Composition and ecology of vascular epiphyte communities along an altitudinal gradient in central Veracruz. **Journal of Vegetation Science**, v. 6, p. 487-498, 1995.

HOELTGEBAUM, M. P. **Composição florística e distribuição espacial de bromélias epifíticas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila**

Densa - Parque Botânico do Morro Baú - Ilhota/SC. 2003. 138 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (Eds.). **Matas ciliares:** conservação e recuperação. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, 2009. p. 27-31.

JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. L.. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 3, p. 263-272, 2001.

JUDD, W. S. *et al.* **Sistemática vegetal** – um enfoque filogenético. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JURINITZ, C. F.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 4, p. 475-487, 2003.

KERSTEN, R. de A.; KUNIYOSHI, Y. S. Conservação das florestas na bacia do alto Iguaçu, Paraná: avaliação da comunidade de epífitas vasculares em diferentes estágios serais. **Floresta**, v. 39, n. 1, p. 51-66, 2009.

KERSTEN, R. de A.; SILVA, S. M. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 2, p. 213-226, 2001.

KERSTEN, R. de A.; SILVA, S. M. The floristic compositions of vascular epiphytes of a seasonally inundated forest on the coastal plain of Ilha do Mel Island, Brazil. **Revista de biología tropical**, v. 54, n. 3, p. 935-942, 2006.

KERSTEN, R. de A. Epífitas vasculares: histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, v. 37, n. 1, p. 9-38, 2010.

KERSTEN, R. de A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 259-267, 2002.

KLEIN, R. M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: FATMA; Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, v. 32, p. 165-389, 1980.

KRAMER, K. U.; GREEN, P. S. **The families and genera of vascular plants - Pteridophytes and Gymnosperms**. Berlin: Springer, 1990.

KURTZ, B. C.; ARAÚJO, D. S. D. de. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 51, n. (78/115), p. 68-112, 2000.

LEITÃO-FILHO, H. de F. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão (SP)**. Campinas: Ed. UNESP; Ed. da UNICAMP, 1993.

LEITE, P. F. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do Sul do Brasil. **Ciência & Ambiente**, v. 24, p. 51-73, 2002.

LEME, E. M. C. *et al.* Miscellaneous new species in the Brazilian Bromeliaceae. **Rodriguésia**, v. 61, n. 1, p. 21-67, 2010.

LEMOS, R. C. de; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996.

LINGNER, D. V. **A Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina – composição e padrões estruturais condicionados por variáveis geoclimáticas**. 2011. 224 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. 2011.

LINGNER, D. V. *et al.* Grupos florísticos estruturais da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C. *et al.* (Eds.). **Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2013a. p. 143-157. (Inventário florístico florestal de Santa Catarina; v.4).

LINGNER, D. V. *et al.* Fitossociologia do componente arbóreo/arbustivo da Floresta Ombrófila Densa no Estado de Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C. *et al.* (Eds.). **Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2013b. p. 159-200. (Inventário florístico florestal de Santa Catarina; v.4).

LISTA de Espécies da Flora do Brasil, 2012. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>> Acesso em: 15/12/2012.

LOPES, T. C. C.; CHAUTEMS, A.; ANDREATA, R. H. P. Diversidade florística das Gesneriaceae na Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Pesquisas Botânicas**, v. 56, p. 75-102, 2005.

MAGURRAN, A. E.; HENDERSON, P. A. Commonness and rarity. In: MAGURRAN, A. E.; MCGILL, B. J. (Eds.). **Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment**. New York: Oxford University Press, 2011. p. 97-104.

MANCINELLI, W. S.; ESEMANN-QUADROS, K. Levantamento de epífitos vasculares em quatro forófitos em diferentes altitudes no Morro da Tromba – SC. **Caderno de Iniciação à Pesquisa**, v. 9, p. 205-208, 2007.

MANIA, L. F.; MONTEIRO, R. Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 4, p. 705-713, 2010.

MARCHIORI, J. N. C. **Elementos de dendrologia**. 2.ed. Santa Maria: UFSM, 2005.

MARTINELLI, G. *et al.* Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. **Rodriguésia**, v. 59, n. 1, p. 209-258, 2008.

MATOS, F. B. **Samambaias e licófitas da RPPN Serra Bonita, município de Camacan, sul da Bahia, Brasil**. 2009. 234 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2009.

MERWIN, M. C.; RENTMEESTER, S. A.; NADKARNI, N. M. The influence of host tree species on the distribution of epiphytic bromeliads in experimental monospecific plantations, la Selva, Costa Rica. **Biotropica**, v. 35, n. 1, p. 37-47, 2003.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008**, 2008. Brasília. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/MMA_IN_N_6.pdf>. Acesso em 15 dez. 2012.

MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 786-792, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley e Sons, 1974.

NADKARNI, N. M. Epiphyte biomass and nutrient capital of a neotropical elfin forest. **Biotropica**, v. 16, n. 4, p. 249-256, 1984.

NADKARNI, N. M.; MATELSON, T. J. Bird use of epiphyte resources in neotropical trees. **The Condor**, v. 91, p. 891-907, 1989.

NIEDER, J. *et al.* Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland Amazonian rain forest (Surumoni crane plot) of southern Venezuela. **Biotropica**, v. 32, n. 3, p. 385-396, 2000.

OLIVEIRA, C. P. L. de. O arborismo como apoio aos estudos da flora epifítica no Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina – IFFSC: etapa Floresta Ombrófila Densa. **Revista de estudos ambientais**, v. 14, n. 1 esp., p. 89-103, 2012.

OLIVEIRA, R. de J.; MANTOVANI, W.; MELO, M. M. da R. F. de. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 3, p. 391-412, 2001.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4, p. 793-810, 2000.

PACIENCIA, M. L. B. **Diversidade de pteridófitas em gradientes de altitude na Mata Atlântica do estado do Paraná, Brasil**. 2011. 229 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociencias, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.

PETEAN, M. P. **Florística e estrutura de epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Densa Altomontana no parque estadual do Pico do Marumbi, Paraná, Brasil**. 2002. 63 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciencias Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2002.

PETEAN, M. P. **As epífitas vasculares em uma área de Floresta Ombrófila Densa em Antonina, PR**. 2009. 75 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciencias Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2009.

PINTO, J. R. R.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 1, p. 53-67, 1999.

REIS, M. S. dos *et al.* Distribuição geográfica e situação das populações na área de ocorrência de *Euterpe edulis* Martius. **Sellowia**, v. 49-52, p. 324-335, 2000.

REITZ, R. **Bromeliáceas e a malária**: bromélia endêmica. Itajaí: Herbário "Barbosa Rodrigues", 1983.

RIBEIRO, M. C. *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RODERJAN, C. V. *et al.* As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciencia & Ambiente**, v. 24, p. 75-92, 2002.

RUDOLPH, D. *et al.* Distributional patterns of epiphytes in the canopy and phorophyte characteristics in a western Andean rain forest in Ecuador. **Selbyana**, v. 19, n. 1, p. 27-33, 1998.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável. **Panorama dos recursos hídricos de Santa Catarina**. Florianópolis, 2007. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/baixararquivo.jsp?id=182&NomeArquivo=Panorama%20dos%20Recursos%20Hidricos%20de%20Santa%20Catarina.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2012.

SANTOS, H. G. dos *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: APREMAVI, 2002.

SCHORN, L. A. **Estrutura e dinâmica de estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, Santa Catarina**. 2005. 180 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2005.

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC. **Floresta**, v. 36, n. 1, p. 59-74, 2006.

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica do estrato arbóreo em três estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC. **Cerne**, v. 15, n. 2, p. 221-235, 2009.

SEHNEM, A. **Polipodiáceas**. Itajaí: Herbário "Barbosa Rodrigues", 1970.

SEVEGNANI, L. **Dinâmica de população de *Virola bicuhyba* (Schott) Warb. (Myristicaceae) e fitossociologia de floresta Pluvial Atlântica, sob clima temperado, Blumenau, SC**. 2003. 161 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo. 2003.

SMITH, A. R. *et al.* A classification for extant ferns. **Taxon**, v. 55, p. 705-731, 2006.

STATSOFT, I. **STATISTICA (data analysis software system)**. 2007.

STEEGE, H. ter; CORNELISSEN, J. H. C. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. **Biotropica**, v. 21, n. 4, p. 331-339, 1989.

STEHMANN, J. R. *et al.* **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

SWAINE, M. D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F. E. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. **Journal of Tropical Ecology**, v. 3, n. 04, p. 359-366, 1987.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil: V - agrupamentos arbóreos da encosta catarinense situados em sua parte norte. **Sellowia**, v. 20, p. 53-126, 1968.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

VERDI, M. **Florística e fitossociologia do componente arbóreo-arbustivo de um fragmento de Floresta Atlântica, no Parque Natural Municipal São Francisco de Assis, Blumenau, SC**. 2008. 37 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Departamento de Ciências Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. 2008.

VIBRANS, A. C. **Subsídios para o manejo de uma floresta secundária no Salto Weissbach em Blumenau, SC**. 1999. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. 1999.

VIBRANS, A. C. *et al.* Inventário florístico florestal de Santa Catarina (IFFSC): aspectos metodológicos e operacionais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 20, n. 64, p. 291-302, 2010.

VIBRANS, A. C. *et al.* **Epífitos Vasculares da Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2013a. (Inventário florístico florestal de Santa Catarina; v.5).

VIBRANS, A. C. *et al.* Estrutura diamétrica dos remanescentes da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C. *et al.* (Eds.). **Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2013b. p. 249-283. (Inventário florístico florestal de Santa Catarina; v.4).

VIBRANS, A. C. *et al.* **Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2013c. (Inventário florístico florestal de Santa Catarina; v.4).

VIBRANS, A. C.; GASPER, A. L. de; MÜLLER, J. J. V. Para que inventariar florestas? Reflexões sobre a finalidade do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina. **Revista de estudos ambientais**, v. 14, n. 1 esp., p. 6-13, 2012.

WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul**. 1992. 163 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 1992.

WAECHTER, J. L. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. **Ciência e Natura**, v. 20, p. 43-66, 1998.

WREGE, M. S. *et al.* **Atlas climático da Região Sul do Brasil**: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011.

ZIPPARRO, V. B. *et al.* Levantamento florístico de Floresta Atlântica no sul do Estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1, p. 147-170, 2005.

ØLLGAARD, B. Mudanças nomenclaturais em Lycopodiaceae do Brasil. **Rodriguésia**, v. 63, n. 2, p. 479-482, 2012.

APÊNDICE 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

Perfil: 1

Classificação: Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico A moderado textura média

Município: Blumenau – SC

Localização: Parque Nacional da Serra do Itajaí (parcela 13)

Posição na paisagem: Terço inferior / deflexão da encosta

Declive: 5%

Litotipia e Formação Geológica: Grupo Brusque (Proterozóico Inferior)

Material Originário: Sedimentos alúvio-coluvionares

Relevo: Suave ondulado

Altitude: 320 m

Drenagem: Bem drenado

Vegetação Primária: Floresta Ombrófila Densa Submontana / secundária avançada

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-17 cm, bruno (10YR 4/3); moderada/fraca pequena muito pequena granular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
- IC 17-42 (51) cm, bruno-amarelo-escuro (10YR 4/5); fraca grande média blocos que se desfaz fraca/moderada pequena granular, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e ondulada.
- IIC 42-63 cm, bruno-amarelo-escuro (10YR 4/4); sem estrutura; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e plana.
- IIIC 63-102⁺ cm, bruno-amarelo-escuro (10YR 4/5); fraca grande blocos que se desfaz fraca/moderada pequena blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

TABELA 4 - COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA E PARÂMETROS QUÍMICOS - PERFIL 01.

HORIZONTE		AREIA GROSSA	AREIA FINA	SILTE	ARGILA	pH CaCl ₂	C g/kg	VALORES			
SIMB.	PROF. (cm)	g.Kg ⁻¹						S	CTC	V	m
								cmol _c kg ⁻¹		%	
A	0 - 17	206	335	309	150	4,0	14,3	0,39	6,6	6	81
IC	17 - 42	108	447	295	150	4,3	9,6	0,33	3,7	9	73
IIC	42 - 63	404	284	187	125	4,4	10,5	0,33	3,5	9	65
IIIC	63 - 102 ⁺	464	259	177	100	4,4	10,5	0,32	3,3	10	61

TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DO PERFIL 01.

HORIZONTE		DENSID. DO SOLO	CONDUTIV. HIDRÁULICA	Porosidade			CAPAC. CAMPO	ÁGUA DISP.
				TOTAL	MACRO	AERAÇÃO		
SIMB.	PROF. (cm)	kg dm ⁻³	cm h ⁻¹			cm ³ cm ⁻³		
A	0 - 17	0,69	69,10	0,64	0,27	0,31	0,30	0,03
IC	17 - 42	0,75	26,59	0,54	0,18	0,25	0,24	0,05
IIC	42 - 63	0,86	6,84	0,56	0,18	0,25	0,27	0,04
IIIC	63 - 102	0,88	16,70	0,55	0,18	0,25	0,26	0,04



FIGURA 14 - CARACTERÍSTICAS DA ÁREA
NO ENTORNO DO PERFIL 1
FONTE: O autor (2012).



FIGURA 15 - PERFIL 1 - Neossolo Flúvico Tb
Distrófico típico
FONTE: CURCIO, G. R. (2012).

Perfil: 2**Classificação:** Neossolo Regolítico Tb Distrófico típico A moderado textura média**Município:** Blumenau – SC**Localização:** Parque Nacional da Serra do Itajaí (parcela 43)**Posição na paisagem:** Terço médio**Declive:** 130%**Litotipia e Formação Geológica:** Grupo Brusque (Proterozóico Inferior)**Material Originário:** Material supracitado por retrabalhamento coluvionar**Relevo:** Escarpado**Altitude:** 330 m**Drenagem:** Acentuadamente drenado**Vegetação Primária:** Floresta Ombrófila Densa Submontana / secundária avançada**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA**

- A 0-12 cm, bruno (10YR 3/3); forte muito pequena granular; extremamente friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e ondulada.
- Cr 12-60⁺ cm, bruno-amarelado (10YR 5/4); moderada pequena e media blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Observações:

- CR extremamente pedregoso com fragmentos de filito semi-intemperizados de diferentes dimensões;

TABELA 6 - COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA E PARÂMETROS QUÍMICOS - PERFIL 02.

HORIZONTE		AREIA GROSSA	AREIA FINA	SILTE	ARGILA	pH CaCl ₂	C g/kg	VALORES			
SIMB.	PROF. (cm)	g.Kg ⁻¹						S	CTC	V	m
								cmol _c kg ⁻¹		%	
A	0 – 12	90	53	457	400	2,9	42,4	0,79	22,8	3	84
Cr	12 – 60 ⁺	149	95	431	325	4,1	12,1	0,32	8,8	4	87



FIGURA 16 - CARACTERÍSTICAS DA ÁREA NO ENTORNO DO PERFIL 2, COM ÊNFASE À INCLINAÇÃO DAS ÁRVORES DEVIDO A ELEVADA DECLIVIDADE DA ENCOSTA.
FONTE: CURCIO, G. R. (2012).

Perfil: 3

Classificação: Cambissolo Háplico Tb Distrófico regolítico A moderado textura média

Município: Blumenau – SC

Localização: Parque Nacional da Serra do Itajaí (parcela 76)

Posição na paisagem: terço superior

Declive: 60%

Litotipia e Formação Geológica: Grupo Brusque (Proterozóico Inferior)

Material Originário: Saprolito do material supracitado

Relevo: Montanhoso

Altitude: 350 m

Drenagem: Acentuadamente drenado

Vegetação Primária: Floresta Ombrófila Densa / secundária avançada

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0-14 (11) cm, bruno-acinzentado muito escuro (7,5YR 3/3); forte muito pequena granular; extremamente friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e ondulada.
- Bi 14-28 (34) cm, bruno-amarelado (10YR 5/6); moderada, pequena média blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e ondulada.
- CR 28-78⁺ cm, bruno-amarelado (10YR 5/4).

Observações:

- CR extremamente pedregoso com fragmentos de filito semi-intemperizados;
- Presença de fragmentos de filito com diferentes tamanhos

TABELA 7 - COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA E PARÂMETROS QUÍMICOS - PERFIL 03.

HORIZONTE		AREIA GROSSA	AREIA FINA	SILTE	ARGILA	pH CaCl ₂	C g/kg	VALORES			
SIMB.	PROF. (cm)							S	CTC	V	m
			g.Kg ⁻¹					cmol _c kg ⁻¹		%	
A	0 - 14	33	22	545	400	2,9	36,3	0,36	27,9	1	95
Bi	14 - 28	41	57	402	500	4,0	13,3	0,22	11,5	2	95
Cr	28 - 78 ⁺	53	90	457	400	4,1	8,7	0,22	6,4	3	91

TABELA 8 - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DO PERFIL 03.

HORIZONTE		DENSID. DO SOLO	CONDUTIV. HIDRÁULICA	Porosidade			CAPAC. CAMPO	ÁGUA DISP.
SIMB.	PROF. (cm)			TOTAL	MACRO	AERAÇÃO		
		kg dm ⁻³	cm h ⁻¹			cm ³ cm ⁻³		
Bi	14 - 28	0,64	115,2	0,63	0,24	0,28	0,31	0,04



FIGURA 17 - CARACTERÍSTICAS DA ÁREA
NO ENTORNO DO PERFIL 3.
FONTE: CURCIO, G. R. (2012).



FIGURA 18 - PERFIL 3 - Cambissolo Háplico
Tb Distrófico regolítico.
FONTE: CURCIO, G. R. (2012).